

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

No
460

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE

PAR

André BABIN-CHEVAYE

Né le 20 Février 1907, à Nantes

LES
ONDES HERTZIENNES COURTES

Leur utilisation thérapeutique
dans les maladies de la nutrition

Président : M. CARNOT, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE C. SERRE
23, RUE DE ROCROY

1933

LES ONDES HERTZIENNES COURTES

**Leur utilisation thérapeutique
dans les maladies de la nutrition**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1933

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE

PAR

André BABIN-CHEVAYE

Né le 20 Février 1907, à Nantes

LES
ONDES HERTZIENNES COURTES

Leur utilisation thérapeutique
dans les maladies de la nutrition

Président : M. CARNOT, Professeur.

PARIS
IMPRIMERIE C. SERRE
23, RUE DE ROCROY

1933



AUX MIENS

A MES AMIS

A LA MÉMOIRE DE MON ONCLE

Le Docteur ÉMILE BUREAU

Ancien interne des Hôpitaux de Paris
Professeur d'Anatomie à l'Ecole de Médecine de Nantes
Chirurgien des Hôpitaux de Nantes

Dont l'exemple sera pour nous un précieux souvenir.

A MES ONCLES

Le Docteur JEAN LOISELEUR

Chevalier de la Légion d'honneur

Qui nous a toujours guidé de ses précieux conseil ; qu'il trouve ici l'expression de notre affectueuse gratitude et de notre profonde admiration.

Le Docteur GUSTAVE BUREAU

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris
Professeur à l'Ecole de Médecine de Nantes
Médecin des Hôpitaux

En témoignage de nos sentiments très affectueux.

A LA MÉMOIRE DE MON COUSIN

JEAN BABIN-CHEVAYE

Médecin auxiliaire
Mort au champ d'honneur

A MES COUSINS

ROBERT BUREAU

Ancien interne des Hôpitaux de Paris
Professeur suppléant à l'Ecole de Médecine de Nantes
Chirurgien suppléant des Hôpitaux

YVES BUREAU

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris
Professeur suppléant à l'Ecole de Médecine de Nantes
Médecin suppléant des Hôpitaux

A MON BEAU-FRÈRE

ETIENNE DEZAUNAY

Etudiant en médecine

A M. le Professeur CARNOT
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

*Qui nous a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse,
hommage de respect et de gratitude.*

**A NOS MAITRES DES HOPITAUX
ET DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE NANTES**

A M. le Docteur GASTON DURAND
Chargé des consultations de gastro-entérologie
à l'Hôpital de la Pitié

*Qui, au cours de nos études dans ce
service n'a cessé de nous manifester bien-
veillance et sollicitude.*

A MM. LES DOCTEURS

DELORT
Médecin de l'Hôpital Saint-Michel

SERRAN
Radiologiste à l'Hôpital Saint-Michel

FRIEDEL
Chargé des consultations des maladies du rectum
à l'Hôtel-Dieu

*Hommage de reconnaissance pour le
bienveillant accueil qu'ils nous ont réservé
dans leur service.*

LE DOYEN : M. BALTHAZARD.

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	ROUVIÈRE.
Physiologie	PROUST.
Physique médicale.	BINET.
Chimie médicale.	STROHL.
Bactériologie	DESGREZ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	DEBRÉ.
Pathologie et thérapeutique générales	BRUMPT.
Pathologie médicale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CLERC.
Anatomie pathologique	MARION.
Histologie.	ROUSSY.
Pharmacologie et matière médicale.	CHAMPY.
Thérapeutique	TIFFENEAU.
Hygiène et médecine préventive.	LOEPER
Médecine légale	TANON.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	BALTHAZARD.
Pathologie expérimentale et comparée.	LAIGNEL-LAVASTINE.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	FIESSINGER.
	Maurice VILLARET.
Clinique médicale.	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBE.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants.	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	H. CLAUDE.
Clinique des maladies du système nerveux.	GOUGEROT.
Clinique des maladies infectieuses.	GUILLAIN.
	LEMIERRE.
	LENORMANT.
Clinique chirurgicale.	CUNÉO.
	GRÉGOIRE.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements.	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
	MAUCLAIRE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	VERNE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE . Neurologie et Psychiâtrie.
 AUBERTIN . . . Pathologie médicale.
 BÉNARD (Henri). Pathologie médicale.
 BROCC Pathologie chirurgicale.
 BRULÉ Pathologie médicale.
 BUSQUET . . . Pharmacologie.
 CADENAT . . . Pathologie chirurgicale.
 CATHALA . . . Pathologie médicale.
 CHABROL . . . Pathologie médicale.
 CHAILLEY-BERT . . Physiologie.
 CHEVALLIER . Pathologie médicale.
 DOGNON . . . Physique.
 DONZELOT . . Pathologie médicale.
 ÉCALLE Obstétrique.
 FEY Urologie.
 GASTINEL . . . Bactériologie.
 GATELLIER . . Pathologie chirurgicale.
 DE GAUDART D'ALLAINES . Pathologie
 chirurgicale.
 GIROUD Histologie.
 HALPHEN . . . Oto-rhino-laryngologie.
 HARVIER . . . Pathologie médicale.
 HAZARD . . . Pharmacologie.
 HUGUENIN . . Anatomie pathologique,
 HUTINEL . . . Pathologie médicale.
 JOANNON . . . Hygiène.

MM.

LABBÉ (Henri). Chimie biologique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 LÉVY-VALENSI. Neuro-psychiâtrie.
 LIAN Pathologie médicale.
 MONDOR . . . Pathologie chirurgicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET . Pathologie chirurgicale.
 MOURE Pathologie chirurgicale.
 OBERLING . . . Anatomie pathologique.
 OLIVIER Anatomie.
 PIÉDELIÈVRE . Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 QUÉNU Pathologie chirurgicale.
 RICHEL Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SÉZARY Dermatologie et syphili-
 graphie.
 TROISIÈRE . . . Pathologie expérimentale
 et comparée.
 VALLERY-RADOT
 (Pasteur) Pathologie médicale.
 VAUDESCAL . . Obstétrique.
 VELTER Ophthalmologie.
 VIGNES Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

LEQUEUX . . . Obstétrique.
 LEROUX . . . Anatomie pathologique.

MM.

NEVEU-LEMAIRE . . Parasitologie.
 RETTERER . . . Histologie.
 ZIMMERN . . . Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ABRAMI . . .	Clinique médicale.	MOCQUOT . . .	Clinique chirurgicale.
CHIRAY . . .	Clinique médicale.	PROUST . . .	Clinique chirurgicale.
DUVOIR . . .	Clinique médicale.	SCHWARTZ . .	Clinique chirurgicale.
BASSET . . .	Clinique chirurgicale.	LE LORIER . .	Clinique obstétricale.
CHEVASSU . .	Clinique chirurgicale.	LÉVY-SOLAL .	Clinique obstétricale.
HEITZ-BOYER .	Clinique chirurgicale.	METZGER . . .	Clinique obstétricale.
		GUÉNOT . . .	Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	MAUCLAIRE, professeur sans chaire	} Chargé du Cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	Stomatologie.	
CHAILLEY-BERT, agrégé . .	Éducation physique.	
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.	
WEIL-HALLÉ	Puériculture.	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

INTRODUCTION

Depuis les remarquables travaux du Professeur d'Arsonval (1890), les courants de haute fréquence, sous forme de diathermie, ont été employés en thérapeutique avec d'excellents résultats et des indications de plus en plus nombreuses.

La technique se perfectionna même au point que, dans ce domaine, les progrès de la radiotélégraphie, surtout dans les années de début, les plus importantes pour elle, sont dus à l'emploi d'un certain nombre de dispositifs utilisés depuis longtemps en diathermothérapie (Appareil de d'Arsonval, résonnateur d'Oudin).

Or, par un juste retour des choses, un procédé, qui était depuis longtemps utilisé pour les radiocommunications, vient, depuis trois ans, de pénétrer dans le domaine médical comme moyen thérapeutique : « Les ondes hertziennes courtes ».

La diathermie simple utilisait des ondes relativement longues (entre 100 et 600 mètres) et d'une fré-

quence moyenne (environ 2 millions de vibrations par seconde).

Les ondes hertziennes courtes sont d'une longueur d'onde beaucoup plus réduite (au-dessous de 30 mètres) et de fréquence infiniment plus élevée (pouvant atteindre 30 millions de vibrations par seconde).

D'où leur supériorité certaine, car d'une part à mesure qu'on diminue la longueur d'onde, la propagation des courants a tendance à se faire autant par capacité que par conductibilité, d'autre part, l'échauffement augmente avec la fréquence.

Bien que cette méthode, encore désignée sous le nom de « Très haute fréquence » (T.H.F.) ou d'infra-diathermie, repose sur les fondements théoriques des premières recherches de d'Arsonval, ce n'est qu'en 1930 qu'elle vint enrichir l'arsenal physio-thérapique.

A ses débuts, elle fut seulement utilisée par les Américains (Carpenter - Mac Lennan) pour porter l'organisme à des températures très élevées (40° et plus), créant une véritable « fièvre artificielle », destinée à remplacer la « malariathérapie » dans le traitement de la « paralysie générale progressive ».

Introduite en France en 1931 par Halphen et Auclair, ces auteurs précisèrent et élargirent ses indications. Elle cessa d'être employée uniquement dans le traitement des affections nerveuses, et nombreuses furent les maladies soumises à son action. Agissant comme

médication trophique hyperémiant, comme médication vasculaire hypotensive, vaso-dilatatrice, et comme médication de choc (Auclair, Revue d'Actinologie, Mars-Avril 1932), elle semblait devoir être, à priori, particulièrement favorable au traitement des maladies de la nutrition. Les résultats thérapeutiques sont venus en effet confirmer ces données théoriques, et dès les débuts, c'est sans doute dans cette catégorie de maladies, que furent enregistrés les plus beaux succès, particulièrement dans « le rhumatisme, la goutte, l'obésité, la migraine et l'asthme ».

Le peu de temps depuis lequel la méthode des ondes courtes a été pratiquement réalisée fait cependant prévoir que les résultats obtenus sont encore fragmentaires et les indications très incertaines. Néanmoins nous appuyant sur les intéressants travaux d'Halphen et Auclair à la clinique H. de Rothschild, sur l'expérience déjà grande de plusieurs radiothérapeutes : Saidman, Dausset, Drouet, Loiseleur, Delherm, Denier, Ravault et Ceccaldi, et sur nos propres observations recueillies à la clinique radiologique de l'un d'eux, le Docteur Loiseleur, nous essaierons ici, après une étude générale des ondes hertziennes courtes, d'indiquer, d'une façon aussi précise que le permettent les données actuelles, leur utilisation dans les « maladies de la nutrition ».

HISTORIQUE

Les ondes hertziennes courtes n'étant qu'une des formes des courants de haute fréquence, il convient de signaler l'étroite parenté qui les unit aux travaux du Professeur d'Arsonval.

La diathermie, conçue dès 1890 par l'illustre professeur au Collège de France, entre dans la pratique médicale en 1910. A partir de cette date, ses effets thermiques locaux, bien précisés par Zimmern et Turchini, Bergonié, Réchou, Bordier, Brancas, Cumberbatch, Nagelschmidt ont été utilisés pour le traitement d'un grand nombre d'affections.

Il y a quelques années, certains médecins électrothérapeutes songèrent même à utiliser cette méthode pour obtenir une élévation de la température générale, et déterminer ainsi une « fièvre artificielle » dans un but thérapeutique.

Les premiers essais en ce sens ont été effectués en 1928 par des Américains : Curran Pope, Neymann et ses collaborateurs Osborne et Kœnig, King et Cocke.

Ils obtinrent ainsi dans le traitement de la « Paralyse générale progressive » des résultats qu'ils estimèrent comparables à ceux que donne la « malaria-thérapie ».

Cette méthode présentait néanmoins des inconvénients sérieux, car pour élever la température aux environs de 40°, il fallait appliquer de très larges électrodes sur toute la surface du corps avec des intensités de l'ordre de 6.000 M. A., ce qui n'allait pas sans de graves risques de brûlures, et obligeait le malade à une immobilité extrêmement pénible.

Or, en 1929, au cours d'expériences faites sur des générateurs de 25 à 30 mètres de longueur d'onde, destinés aux communications radiotéléphoniques à longue distance, les opérateurs travaillant sur ces appareils éprouvèrent certains troubles, et en particulier une vive sensation de chaleur en approchant des circuits de haute fréquence, sans même être en contact direct avec ceux-ci.

On eut alors l'idée d'employer l'effet calorique des ondes hertziennes courtes pour élever la température de l'organisme, et en 1930, Carpenter pour la première fois appliqua cette méthode au traitement de la syphilis tardive, à l'institut Rockefeller de New-York, et avec ses collaborateurs Boak et Page, Warren et Massett, Knudson et Schaible, chercha à préciser les effets biologiques des champs de T. H. F.

En 1931, Halphen et Auclair étudièrent en France, aux Quinze-Vingts, à la Salpêtrière, et à l'hôpital H. de Rothschild les deux procédés américains, diathermie et ondes courtes, permettant de produire la « fièvre artificielle », ils abandonnèrent vite le premier au profit du second à cause des avantages de ce dernier. Ils ne se contentèrent pas d'ailleurs de l'appliquer seulement au traitement de la P. G., mais cherchèrent à utiliser ses effets caloriques dans le traitement d'un grand nombre d'affections, et acquirent vite des résultats très encourageants.

Simultanément d'autres travaux étaient publiés en Allemagne par Schliephake, Weissenberg, Jellinek, Liebesny, Patzold, Raab, Spiegel ; et en France par Saidman et Cahen, Dognon, Bordier, Denier, Delherm, Gondet, Gutton, Drouet, Dausset, Ravault et Ceccaldi, Poittevin.

ÉTUDE GÉNÉRALE DES ONDES COURTES EN THÉRAPEUTIQUE

I. — DÉFINITION. — TERMINOLOGIE

On appelle « ondes hertziennes courtes » les courants fournis par des générateurs à circuits oscillants et dont la fréquence dépasse environ 10.000.000 de cycles par seconde.

Elles occupent dans l'échelle des vibrations électromagnétiques la zone qui s'étend entre les ondes hertziennes moyennes ($\lambda = 50$ m. à 3.000 m.) et les rayons infra-rouges ($\lambda = 0$ micron 8 à 314 μ).

On appelle « ondes ultra-courtes » celles qui sont inférieures au mètre.

Pour Halphen, Auclair et Henrard, la gamme des ondes courtes les plus employées en médecine comprendra d'une manière générale :

1° dans un but calorifique les ondes de 3 à 30 mètres ;

2° dans le but de rechercher et d'utiliser les propriétés biologiques spécifiques de l'oscillation électrique sur les tissus vivants : les ondes inférieures à 10 m. et surtout les ondes ultra-courtes inférieures au mètre.

« Sans vouloir préjuger, ajoutent ces auteurs, de ce que pourront donner les travaux en cours sur les ondes de longueur inférieure à 1 m., disons cependant qu'il semble peu probable que les ondes ultra-courtes, si proches des rayons infra-rouges, dont nous commençons à connaître assez bien les effets biologiques et thérapeutiques, révéleront des propriétés extraordinaires au point de vue biologique. La nature ne fait pas de sauts. » (Arch. d'électr. méd. Octobre 1932).

Le procédé, qui consiste à utiliser les ondes courtes dans un but thérapeutique, a reçu de nombreuses dénominations.

A l'étranger, on l'appelle « radiothermie ».

En France, Bordier, pour bien montrer les liens intimes qui l'unissent à la diathermie propose les noms de « d'Arsonvalisation à ondes courtes ou infradiathermie ». Halphen et Auclair, s'attachant plutôt à qualifier l'effet recherché (fièvre artificielle) emploient le terme, proposé par Maingot, d' « Electro-pyrexie », qui ne nous paraît pas encore définitif, car il semble que l'on peut obtenir des effets thérapeutiques sans production de fièvre.

II. — PRODUCTION DES ONDES COURTES

Notre but n'est pas de faire ici une étude théorique complète des ondes courtes. Des travaux très précis ont paru depuis longtemps déjà sur ce sujet. Nous citerons ceux, plus récents, qui s'adressent à l'utilisation des ondes courtes dans le domaine médical de : Saidman et Cahen, Dognon, Gondet, Poittevin, Gutton.

Nous essaierons seulement de rappeler, d'une façon aussi schématique que possible, les principes qui servent de base à la production des ondes hertziennes courtes.

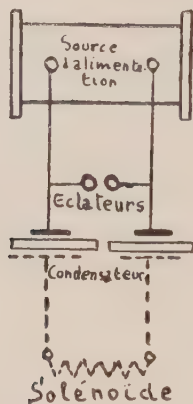
1° Principe de la méthode :

Production des ondes longues

On sait que lorsqu'un condensateur a emmagasiné de l'énergie potentielle pendant sa charge, le courant de décharge peut dans un circuit convenable être le siège d'oscillations électriques : ce sont ces oscillations qui constituent le fondement des courants de haute fréquence en général, de la diathermie et des ondes courtes, en particulier.

a) *Le circuit oscillant* est essentiellement constitué par une source d'alimentation destinée à produire l'énergie, un condensateur à 2 armatures emmagasine

cette dernière, une self-induction se charge en énergie cinétique lors du passage du courant d'une armature à l'autre, prolongeant le passage du courant



dans le même sens et rechargeant le condensateur en sens inverse. Un éclateur détermine les décharges du condensateur au moment voulu.

b) *Les éclateurs* sont constitués par deux électrodes entre lesquelles les étincelles qui jaillissent ferment le circuit et provoquent la décharge du condensateur.

Peu nombreuses, elles donnent naissance à des trains d'oscillations assez éloignés les uns des autres, et où par conséquent les ondes sont « amorties ».

Le perfectionnement des éclateurs permet d'augmen-

ter énormément le nombre des étincelles et d'obtenir des oscillations « peu amorties » :

Eclateurs fixes : de Broca - de Walther ;
ou éclateurs tournants : de d'Arsonval.

La substitution à ces éclateurs de lampes à trois électrodes ou « lampes triodes » réussit à procurer des oscillations « entretenues », c'est-à-dire durables, ininterrompues.

c) *Les lampes triodes* ont leur fonctionnement basé sur l'effet Edison-Richardson, c'est-à-dire l'émission

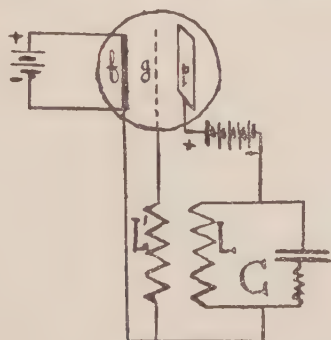


Schéma d'une lampe triode (d'après Bordier)

d'un nombre variable d'électrons par un filament (f) porté à l'incandescence dans le vide, et qui sont attirés par une plaque (p) servant d'anode. Entre les deux, une grille (g) formant troisième électrode (d'où le nom de triode) permet de faire varier le nombre des électrons recueillis par la plaque : « elle agit

comme un clapet très souple qui est fermé lorsque la grille est négative et empêche le passage des électrons, et qui est ouvert lorsqu'elle est suffisamment positive et laisse passer librement tous les électrons. » (Bordier).

En intercalant dans le circuit extérieur de la plaque d'une lampe triode le circuit oscillant C, nous pouvons entretenir les oscillations de celui-ci en appliquant une tension alternative à la grille. Cette tension alternative sera elle-même empruntée par induction (L'L) au circuit oscillant.

2° Application à la production des ondes courtes

Les générateurs d'ondes courtes dérivent directement des générateurs d'ondes longues : il suffit, en effet, de diminuer les facteurs de « self-induction » et de « capacité » pour abaisser la longueur d'onde émise.

a) Dans le montage de Gutton et Touly, la self-induction est réduite à une spire. En outre deux self-inductions, dites « bobines de choc » empêchent un retour des oscillations sur la source d'alimentation.

Mais si parfaites que soient les bobines de choc, le rendement H. F. est entaché par leur présence.

b) Cela conduisit Mesny à les supprimer en réalisant son montage symétrique de deux lampes triodes

montées en balance, bien connu des radio-électriciens.

Les self-inductions plaques et grilles, qui sont également réduites à une spire, sont croisées l'une par rapport à l'autre, le condensateur étant figuré par la capacité interne.

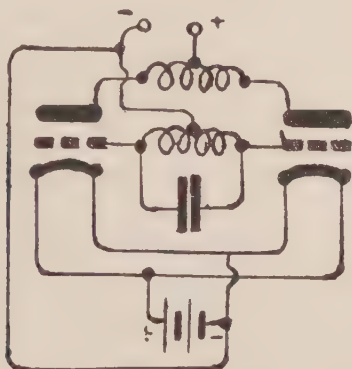


Schéma du montage de Mesny (d'après Saidman et Cahen)

Les oscillations H. F. sont cantonnées aux circuits électrodes-self-inductions sans se refermer sur la batterie d'alimentation. On arrive ainsi à produire des ondes de l'ordre du mètre avec une stabilité et une facilité d'entretien remarquables. Notons d'ailleurs que l'on n'a pas intérêt à chercher à obtenir des ondes très courtes (au-dessous de 3 mètres, par exemple), car alors le rendement du générateur diminue considérablement.

REMARQUE. — Il existe d'autres systèmes, reposant sur un autre principe que les générateurs d'ondes longues : tel le montage de Barkhausen et Kurz, basé sur le mouvement pendulaire d'électrons, et qui permet d'entretenir des ondes de longueur inférieure au mètre. Ces procédés ne permettent d'obtenir que de très petites puissances.

3° *Appareillage thérapeutique*

Il existe actuellement de nombreux appareils, destinés à l'usage médical, et pouvant produire des ondes, dont la longueur varie de 7 à 25 mètres.

Ces appareils sont de puissances différentes :

a) les uns donnent de 50 à 500 watts et ne servent, du moins jusqu'à présent, que pour les traitements locaux : appareils de Drapier, de Gallois, de Walther, et de Duflot.

b) les autres peuvent faire jusqu'à 1 kilowatt, permettant seuls les traitements généraux avec production de « fièvre artificielle » : appareil de Chenaille, appareil de la C¹^e générale de radiologie (Thermax).

La plupart de ces appareils ont leur montage basé sur l'« oscillateur symétrique » de Mesny. Voici par exemple la description schématique de l'un d'eux (Thermax) construit d'après les directives de l'ingénieur M. Poittevin : il comporte essentiellement un

transformateur haute-tension alimentant les deux oscillatrices par l'intermédiaire de deux valves. Le circuit oscillant comporte une self et un condensateur entre les plaques duquel se place le sujet.

Les oscillations sont entretenues dans le circuit oscillant par deux triodes oscillatrices montées symétriquement. Le montage employé permet d'obtenir sur les deux plaques du condensateur une tension de haute fréquence symétrique par rapport à la terre, ce qui facilite les applications, et évite l'influence gênante des corps conducteurs voisins de l'appareil.

La « puissance » maximum est de 1 kilowatt.

La « longueur d'onde » est de 16 à 18 mètres dans le cas d'applications généralisées, et de 12 à 14 mètres pour les applications localisées, ces variations de longueur d'onde correspondant aux différentes plaques utilisables.

MESURE DE LA PUISSANCE. — « La puissance est la seule grandeur définissant la quantité de chaleur dégagée dans le sujet, aussi sa mesure présente-t-elle un grand intérêt.

Malheureusement la mesure directe de la puissance est impossible. L'emploi d'un ampèremètre thermique dans le circuit des plaques ne donne que des indications tout à fait illusoires et dont il est impossible de déduire la puissance dépensée.

Aussi le seul moyen consiste à déduire la puissance

dépensée dans le circuit extérieur de l'intensité filament-plaque des triodes oscillatrices. » (Poittevin, congrès d'Electricité 1932).

III. — TECHNIQUE DE L'APPLICATION DES ONDES COURTES

Les ondes courtes peuvent être utilisées en application générale ou en application locale.

1° *Application générale* : Ici encore le mode d'application diffère suivant que l'on recherche ou non la « fièvre artificielle ».

a) Si l'on recherche la fièvre artificielle, il faut adopter la méthode d'Halphen et Auclair qui consiste à coucher le malade nu sur un filet tendu sur un brancard. Une toile placée sur des cerceaux permet de mettre le malade en espace clos, la tête en dehors. Le rôle de ce brancard est extrêmement important. En effet la transpiration abondante dont s'accompagne l'hyperthermie rendrait la peau du sujet conductrice si des précautions spéciales n'étaient pas prises, et il en résulterait des points de concentration de champ électrique et, par conséquent, des brûlures.

Il faut donc maintenir le sujet constamment sec et, dans ce but, il est ventilé par un puissant courant d'air chaud, dont la température et le débit sont réglables du même tableau que le générateur.

Le brancard est placé entre les deux grandes électrodes de l'appareil. La dose utilisée est de l'ordre de 600 à 800 volts. La durée de la séance est d'une demi-heure à une heure, après quoi le malade dont la température centrale peut dépasser 40° est placé dans des couvertures, la fièvre descend lentement.

b) Si l'on ne recherche pas la fièvre artificielle, la technique est tout à fait différente. Voici les procédés indiqués par Dausset : ou bien on couche le malade, le thorax nu, sur le brancard placé entre les grandes électrodes, mais sans le recouvrir de toile, sans le mettre en espace confiné, sans lui envoyer de l'air chaud ; ou bien on le met assis entre les électrodes, sans les toucher naturellement ; ou bien on expose seulement les membres inférieurs.

La dose utilisée est minime, de l'ordre de 50 à 250 watts. On ne provoque pas de sudation ou fort peu. La température centrale de corps ne dépasse pas 38° ou les dépasse rarement.

2° *Application locale* : On se sert de plaques de petites dimensions. Le segment à irradier est placé dans le champ des oscillations. En faisant varier l'orientation des plateaux et leur distance par rapport aux téguments on réussit à obtenir l'intensité maximum du courant. En moyenne d'ailleurs les plaques seront placées à cinq centimètres des tissus, car il ne faut en aucun cas mettre les électrodes au contact, d'abord

pour éviter les brûlures et ensuite parce que la régularité de l'échauffement est d'autant plus grande que la distance entre le sujet et les plaques est plus éloignée.

La dose utilisée peut être de l'ordre de 50 à 600 watts. En ce qui concerne la durée et la répétition des séances, on peut se conformer aux règles qui président la diathermie ordinaire : séances quotidiennes d'une durée variable de 15 à 30 minutes.

MESURE DE LA TEMPÉRATURE : Cette mesure est surtout intéressante dans le cas des applications généralisées.

La mesure de la température rectale donne des résultats satisfaisants mais doit être faite lorsque l'appareil est à l'arrêt (sinon la concentration des lignes de force au voisinage du réservoir risquerait de surchauffer les tissus avoisinant le thermomètre).

La mesure de la température buccale est plus commode que le moyen précédent, puisque la bouche est facilement accessible pendant le traitement, et dans une région, où le champ de T. H. F. est assez faible. Il convient cependant de noter que l'écart normal entre les températures buccale et rectale est ici notablement augmenté.

Enfin on peut employer des pyromètres enregistreurs à résistance ou à couple thermo-électrique, mais leur emploi pendant le fonctionnement du générateur

exige des précautions très spéciales qui rendent l'usage de ces appareils extrêmement délicat.

IV. — PROPRIÉTÉS PHYSIQUES DES ONDES COURTES

Les ondes hertziennes courtes suivent les mêmes lois que les autres ondes magnétiques : elles se propagent à la vitesse de 300.000 km. par seconde. Elles peuvent produire des ondes stationnaires après réflexion, elles subissent des phénomènes de réfraction, elles sont susceptibles de se réfléchir sur des miroirs métalliques.

V. — EFFETS PHYSIOLOGIQUES DES ONDES COURTES

Les effets physiologiques des ondes courtes se rattachent dans leurs grandes lignes à ceux de la simple diathermie. Néanmoins il existe de grosses différences dans l'intensité et le degré de pénétration des lignes de force. En outre à leur action calorifique, de beaucoup d'ailleurs la plus importante, semble s'ajouter une action spécifique, liée à l'oscillation électrique elle-même.

1° Action calorifique des ondes courtes

Les ondes courtes produisent un échauffement des tissus, qui présente plusieurs avantages sur celui que

donne la diathermie, comme le font prévoir les études théoriques et comme le prouvent les expériences réalisées :

Les études théoriques faites par Halphen, Auclair, Poittevin et Henrard (Arch. d'électricité médicale, octobre 1932) aboutissent aux conclusions suivantes :

a) à mesure que la longueur d'onde diminue, la propagation des courants de haute fréquence a tendance à se faire autant par capacité que par conductibilité, autrement dit, les tissus se comporteront comme un mauvais diélectrique, qui s'échauffe dans un champ de haute fréquence.

b) l'échauffement augmente avec la tension appliquée aux plaques.

c) l'échauffement augmente avec la fréquence. Toutefois, comme nous l'avons dit déjà, au delà d'une certaine limite, cet accroissement est théoriquement faible et pratiquement peut même être négatif, car le rendement du générateur diminue considérablement.

d) l'échauffement est électif pour certains tissus.

L'expérience n'a fait que confirmer ces données et mettre en valeur deux différences importantes entre les effets calorifiques de la simple diathermie, et ceux des ondes courtes.

Avec ce dernier procédé :

a) l'échauffement a pour les tissus une électivité

beaucoup plus avantageuse pour les résultats thérapeutiques cherchés.

b) l'échauffement est meilleur en profondeur.

a) *L'échauffement a une électivité plus avantageuse*, comme le prouvent les recherches comparatives de Schliephake sur des tissus provenant de cadavres. Voici les résultats suggestifs qu'il a obtenus :

	Graisse	Os	Peau	Foie	Cerveau	Muscle
Diathermie . . .	24°	6°4	2°5	2°	3°9	2°3
Ondes courtes .	5°7	8°	2°5	6°7	1°5	0°7

Ces résultats ont d'ailleurs été confirmés par le même auteur, après des irradiations faites sur l'épau-
le du chien et sur la tête du lapin.

On constate donc nettement : un échauffement moindre de la graisse — un échauffement électif de l'os et du foie.

b) *L'échauffement est meilleur en profondeur* : Ce fait résulte des constatations précédentes, puisqu'en diathermie une très grande partie de l'effet calorique est absorbée par le tissu grasseux, alors qu'avec les ondes courtes, la graisse sous-cutanée a une action d'arrêt bien moins importante.

Cet échauffement en profondeur a d'ailleurs été bien mis en évidence par Patzold, Essau, Schliephake

au moyen de pains d'argile munis d'indicateurs colorés en leur centre et à leur superficie, et par de nombreuses expériences faites depuis. Parmi celles-ci, nous citerons par exemple l'échauffement interne obtenu par Halphen, Auclair et Henrard, à l'aide d'une sonde duodénale, meilleur avec la T.H.F. (1°7 sans sensation désagréable) qu'avec la diathermie (où la peau devait être chaude pour constater une élévation de température interne appréciable). De même un cathétérisme urinaire montra après 10 minutes un échauffement de 1°2 avec la T.H.F., alors qu'il n'atteignit que 0°5 en diathermie.

2° Action spécifique des ondes courtes

On attribue généralement trois effets spécifiques principaux aux ondes courtes :

- a) une action microbicide,
- b) une action analgésique,
- c) une action vibratoire proprement dite.

a) *Action microbicide* : Cette action, qui avait été mise en évidence pour les courants de H. F. dès leur découverte, par le Professeur d'Arsonval, a donné lieu à un certain nombre d'expériences très concluantes avec les courants de T.H.F.

Haase et Schliephake stérilisent des cultures de

streptocoques hémolytiques en les plaçant dans un champ d'ondes courtes, sans que la température du milieu ne dépasse 40°.

Carpenter empêche la syphilis expérimentale chez 16 lapins sur un total de 21 inoculés.

Levaditi, Halphen, Auclair et Vaisman n'obtiennent ce résultat que dans la moitié des cas, mais notent en outre une diminution progressive du pouvoir flocculant du sérum. Ils font d'ailleurs remarquer que l'activité de ce nouveau moyen n'est pas à comparer avec celle des médicaments spécifiques (arsenic, bismuth), et de plus que les résultats n'ont été obtenus qu'avec un effet calorifique manifeste.

Schliephake et Pflomm ont obtenu des résultats excellents et rapides dans des infections staphylococciques chez l'homme (furoncles, anthrax, folliculite, phlegmons), et Raab dans des cas d'affections gynécologiques, même au stade aigu, sans que l'élévation de température ne dépasse un degré.

Mellon, Szymanowski et Hicks auraient constaté des effets sur la toxine diphtérique, indépendamment du facteur chaleur.

Essau aurait empêché l'évolution du bacille tuberculeux injecté à des souris.

Par contre, récemment, Tripier et Cettinger n'ont obtenu aucun résultat certain sur des amibes et des bactéries très sensibles.

Aucun résultat non plus sur le spirochète de la fièvre récurrente, le spirillose des poules, la polyarthrite infectieuse de la souris (Levaditi, Halphen, Auclair).

b) *Action analgésique* : Déjà la diathermie, à la suite des travaux de d'Arsonval, montrant l'action inhibitrice de la H. F. avait été employée dans le traitement des névrites, mais avec des résultats très inconstants et médiocres.

Saidman et Stuhl insistent sur le fait que l'effet analgésique existe pour la T.H.F. et signalent, ainsi que Ravault et Ceccaldi, d'excellents résultats chez des malades atteints de névrite, en particulier de sciatique, résultats obtenus parfois avec de faibles doses, sans produire d'effet calorifique.

Par contre, Halphen, Auclair et Dausset ne trouvent pas que cet effet soit constant, évident, en tout cas supérieur aux médiocres résultats donnés par la diathermie ; exceptions faites pour Auclair de certaines sciatiques résultant d'une arthrite vertébrale.

Audiat, se plaçant au point de vue expérimental, a récemment démontré (Revue d'Actinologie, mai-juin 1932) qu'il existe une action spécifique des ondes entretenues sur l'excitabilité des nerfs, action antagoniste de l'effet thermique, mais qui est identique pour les ondes moyennes et courtes.

c) *Action vibratoire* : Les ondes courtes, sans inter-

vention de l'hyperthermie, mais par un effet ondulatoire résultant de la longueur d'onde, peuvent-elles avoir une action trophique sur la cellule ?

1) Cette action trophique est indéniable :

Denier, Plotnikoff, Kowarschik l'ont observée dans le règne végétal sur la germination des graines et la croissance des plantes.

Jellinek la trouve en expérimentant sur des œufs.

Denier la confirme en observant les réactions physiologiques de la souris, sa résistance à un régime carencé.

Halphen, Auclair et Henrard l'admettent également en observant l'augmentation de poids de lapins exposés dans un champ de T. H. F. sans que leur température ne paraisse influencée.

Dausset explique par elle un curieux cas de repousse de cheveux chez un malade chauve.

2) Mais cette action trophique résulte-t-elle d'une action purement ondulatoire, vibratoire ?

Cette hypothèse est admise par un grand nombre d'auteurs.

D'Arsonval parle, suivant son heureuse expression, d'une sorte de brassage « *totiús substantiæ* ».

Bordier essaie de la prouver en soumettant des ablettes contenues dans une cuve en verre pleine d'eau à l'action d'un champ de T.H.F. Or, ces poissons meurent à une température inférieure de près

de 5° à celle qui est mortelle pour les poissons chauffés au bain-marie. Il en conclut que « les ondes courtes n'agissent pas seulement par leurs effets calorifiques, mais qu'elles ont une action élective sur les tissus vivants ».

Dausset y croit également en se basant sur les heureux résultats qu'il a obtenus avec des petites doses fort peu calorifiques : « il semble, dit-il, que ce n'est pas seulement par leur effet calorifique qu'agissent les ondes courtes, mais encore très probablement par ondulation, vibration, accord avec la longueur d'onde des cellules, brassage moléculaire ». Il attribue à cette action la sensation de constriction immédiate qu'ont accusée deux de ses malades au niveau des genoux placés dans le champ de T. H. F.

Drouet se range à cette opinion. Il note l'obtention de résultats souvent curieux pouvant difficilement s'expliquer par la seule action calorifique. Par exemple, un de ses malades voit sa tension maxima tomber de 15 à 12, alors qu'il avait eu une ascension thermique de 4/10° de degré seulement. Un autre sujet, dans les mêmes conditions, a vu sa maxima augmenter de 2 centimètres.

Saidmann a obtenu des améliorations dans l'atrophie après paralysie infantile, sans élévation thermique.

Sans nier cette action proprement ondulatoire, Hal-

phen, Auclair et Henrard estiment qu'on ne peut rigoureusement écarter toute influence eutrophique d'un effet thermique, si faible soit-il. Ils objectent avec Audiat à l'expérience de Bordier sur les ablettes que cet auteur n'a pas pris la température des poissons, mais bien celle de l'eau dans laquelle ils se trouvaient et que rien ne prouve que ces deux températures soient égales.

Signalons enfin que les recherches entreprises pour étudier une action spécifique des ondes courtes sur le cancer, tant sur les végétaux (Gosset, Gutmann, Lakowsky et Magrou) que sur les petits animaux (Schereschewsky et Andervont) ou sur l'homme (Kotzareff) n'ont donné jusqu'à présent que des résultats contradictoires.

Pour conclure, nous ne saurions mieux faire que de reproduire l'opinion si judicieuse de Drouet : « Dans l'action des ondes hertziennes courtes sur l'être vivant, à côté des modifications dues à l'hyperthermie, il y en a probablement qui sont conditionnées par une action vibratoire. Mais nos moyens actuels d'observation, et la difficulté technique de réalisation permettent difficilement de préciser cette action, tant l'hyperthermie et ses conséquences la dominant. » (Bulletin et Mém. de la Société de Radiologie, Novembre 1932.)

VI. — EFFETS BIOLOGIQUES DES ONDES COURTES

Les phénomènes biologiques observés chez les animaux et chez l'homme traduisent surtout les effets caloriques des ondes courtes.

1° *Chez les animaux* les irradiations totales déterminent des effets caloriques d'autant plus intenses et d'autant plus marqués que les sujets sont de plus petites tailles.

Schliephake intercale entre les plateaux du condensateur des mouches enfermées dans un récipient en verre; elles tombent foudroyées en quelques instants.

La plupart des autres auteurs (Halphen et Auclair, Saidman, Schereschewski) ont expérimenté sur les souris. L'observation est toujours la même : la souris présente de l'agitation, a un rythme respiratoire accéléré, de la salivation, de la polyurie, la température s'élève progressivement de 37° à 42°, une vasodilatation périphérique intense se manifeste par des phénomènes hémorragiques. Au-dessus de 42° les événements se précipitent ; la respiration, après une considérable accélération s'arrête, le cœur survit un peu, la souris meurt à 44° environ. A l'autopsie, les lésions viscérales sont celles du coup de chaleur ;

lésions de congestion de tous les organes, le cerveau semblant moins touché.

2° *Chez l'homme*, les phénomènes biologiques diffèrent selon qu'on envisage les irradiations localisées et les irradiations totales.

a) Dans les cas d'*irradiation partielle*, le sujet ressent rapidement une sensation d'échauffement intense,

La température locale s'élève. Il y a vaso-dilatation des capillaires superficiels et augmentation de la sécrétion sudorale.

L'action à distance se manifeste par une légère augmentation de fréquence du pouls, une augmentation des globules rouges, quand le nombre en est abaissé, une tonicité générale plus grande. On constate même parfois une légère augmentation de la température générale, suivant la réaction individuelle de chaque sujet, ou suivant l'étendue de la région irradiée.

b) Les *irradiations totales* avec recherche de fièvre artificielle déterminent des effets biologiques beaucoup plus intenses qui ont été étudiés d'une façon très complète et très précise, avec courbes à l'appui, par Drouet et Auclair. (Bull. et Mémoires de la Société de Radiologie, Novembre 1932.)

Voici ce que ces auteurs ont constaté :

Lorsqu'un sujet complètement dévêtu est soumis à l'action des ondes hertziennes courtes :

La *température* centrale monte progressivement, atteignant 40° environ en 20 à 60 minutes. Le retour à la normale se fait d'habitude en 3 à 4 heures.

Le *pouls* suit assez bien la courbe de la température et atteint en moyenne 120 pour une température de 40°.

La *respiration* s'accélère et passe de 20 à 40 par minute pour 40°.

La diminution de *poids* est la règle.

Le *métabolisme basal* est augmenté dans presque tous les cas, avec retour à la normale à échéance.

La *tension artérielle* est presque toujours abaissée.

Halphen et Auclair constatent :

Chez les sujets normaux : une baisse de la Mx dans 85 % des cas, une baisse de la Mn dans 70 % des cas. — Réascension relative entre les applications, mais avec une persistance fréquente à longue échéance.

Chez les hypertendus : une diminution portant surtout sur la Mx et persistant à longue échéance.

Chez les hypotendus eux-mêmes, une diminution durable.

Ils notent d'ailleurs l'importance des oscillations supra-maximales qu'il faut éviter d'interpréter comme une hausse de la maxima.

Drouet arrive à peu près aux mêmes résultats, mais chez les hypertendus trouve dans 6 cas sur 23 une aug-

mentation de la Mx et avec des chiffres tels qu'il se demande s'il faut voir là une interprétation erronée des supra-maximales enregistrées par la méthode oscillatoire.

Il émet l'hypothèse d'une action eu-tensive, régulatrice des ondes courtes.

L'*Indice oscillométrique* augmente considérablement, pouvant atteindre le double de sa valeur initiale.

L'examen du *sang* n'a montré que peu de changements :

La formule sanguine présente quelques variations: le nombre des globules rouges est augmenté de 2 à 500.000, augmentation plus apparente que réelle, due à une concentration du sérum ; le nombre des globules blancs est en moyenne augmenté de 200.000 environ. Le pourcentage leucocytaire décèle pendant la crise thermique une diminution constante des lymphocytes, fréquente des mononucléaires, une augmentation constante des neutrophiles, une eosinophilie assez fréquente.

Les constituants chimiques présentent peu de changements : notons surtout une augmentation du calcium presque constante en période fébrile, et une diminution fréquente de la cholestérine.

Quant à la réaction de Wassermann, la quantité des négativations après chimiothérapie suivant l'électro-

pyrexie est plus considérable que celle de semblables modifications après le seul traitement chimique.

La *tension veineuse* se montre augmentée au cours de l'hyperthermie et proportionnellement à la température.

Les *urines* présentent peu de changement. Notons surtout un débit urinaire diminué pendant la crise, augmenté pendant les jours suivants, une constante d'Ambard diminuée pendant la crise thermique et la journée qui suit, — une augmentation fréquente de l'urée et du pH urinaire.

Dans le *liquide céphalo-rachidien*, l'albumine est diminuée, la tension est en moyenne abaissée. La réaction du benjoin colloïdal ne présente pas de changements.

VII. — AVANTAGES DES ONDES COURTES

Les effets physiologiques et biologiques des ondes courtes permettent d'envisager la supériorité de la T.H.F. sur la diathermie.

1° Grâce à l'augmentation de la fréquence, et à la diminution de la longueur d'onde, les ondes courtes permettent :

— un échauffement électif pour certains tissus, (foie, os).

— un échauffement augmenté en profondeur (hy-

pérémié réelle des organes profonds inaccessibles à la diathermie).

— Peut-être aussi ont-elles une action vibratoire spécifique, avec effet trophique sur la cellule et les tissus.

2° Grâce à la suppression du contact entre les électrodes et les téguments :

a) L'intensité peut être beaucoup plus élevée que pour la diathermie, sans danger de brûlures, sans avoir aussi les intensités excessives de la périphérie des plaques;

b) Les applications sont beaucoup plus faciles : Elles peuvent être étendues :

— à des territoires très vastes : organisme tout entier, avec possibilité de fièvre artificielle,

— à des territoires inaccessibles à la diathermie : plaies, régions anfractueuses ou malaisément accessibles : extrémités digitales, massif facial, oreilles, tête, etc...

— à des sujets indociles et craintifs, comme certains enfants.

VIII. — ACCIDENTS DUS AUX ONDES COURTES

Les accidents graves sont pratiquement inexistants. Halphen et Auclair signalent 1 cas de mort sur 4.000 heures de traitement, et encore s'agissait-il d'un P. G. dont l'état physique lamentable avait été une contre-

indication pour la malariathérapie, et qui est décédé subitement après une séance de fièvre artificielle par embolie coronaire, à la suite d'une rupture de plaque d'atherome.

Dausset a eu un cas de méningite séreuse après une séance de fièvre artificielle ($T=40^{\circ}5$) chez un hémiparalysé qui a été pris de violents maux de tête, a perdu pendant deux jours l'usage de la vue, et a eu un écoulement de sérosité par les narines. Tout s'est d'ailleurs arrangé en deux jours.

Pratiquement, on constate seulement parfois des troubles légers et passagers dus à des phénomènes congestifs : céphalée, sensation de fatigue, rarement épistaxis.

On a signalé quelques brûlures superficielles sans grande importance, qui peuvent être évitées en prenant les précautions nécessaires. De nouveaux appareils viennent d'ailleurs d'être réalisés, qui suppriment complètement le risque de brûlures.

Il s'agit néanmoins d'une méthode qui doit être maniée avec prudence, et dont l'usage doit être réservé aux spécialistes.

IX. — CONTRE-INDICATIONS DES ONDES COURTES

Les contre-indications résultent soit des mauvaises conditions organiques du sujet, soit des modifications circulatoires produites par les ondes courtes.

— Dans le premier groupe, il faut retenir surtout :

1° *La tuberculose*. Il convient, à cet égard, d'être particulièrement prudent, et d'écarter tout malade atteint de tuberculose, quelle qu'en soit la localisation ou la forme, l'électropyréxie risquant de déterminer une poussée évolutive. C'est ainsi que Saidman, au cours d'essais de traitement de lupus tuberculeux par les ondes courtes, a vu dans certains cas survenir l'apparition d'autres lésions tuberculeuses (en général des adénopathies ou des abcès froids).

2° *Toutes les affections cardiaques non compensées*.

— Dans le second groupe, les modifications circulatoires (baisse de la tension artérielle, augmentation de la pression veineuse), font prévoir qu'il faudra chercher à éviter :

1° *L'hypotension* (moins de 12 au Pachon). Les hypotendus, en effet, supportent mal le traitement et présentent de l'essoufflement et des palpitations au bout de quelques minutes.

2° *Les gros états variqueux*, par crainte de rupture possible des varices.

Encore faut-il noter que ces contre-indications perdent de leur importance quand on utilise des doses faibles : c'est ainsi que Dausset et Descamps ont obtenu un succès rapide dans un cas de périphlébite. Nous avons vu, d'autre part, que Drouet, sans rechercher l'effet calorique, avait eu des résultats heureux chez des hypotendus avec ascension de la Mx.

X. — PRINCIPALES INDICATIONS DES ONDES COURTES

L'utilisation des ondes courtes en thérapeutique est encore trop récente pour permettre de dresser le bilan complet et définitif des affections susceptibles de bénéficier d'un traitement par cette méthode. On ne peut actuellement que faire le tableau des maladies dans lesquelles les ondes courtes ont donné des résultats évidents ou simplement encourageants.

1° *Maladies du système nerveux :*

a) Maladies chroniques de l'encéphale.

La *paralysie générale* et son traitement par la malariathérapie, incita, comme nous l'avons vu, à chercher dans la diathermie un agent pyrétogène nouveau, et fut l'origine de l'introduction des ondes courtes en thérapeutique.

En Amérique, Carpenter et Neymann ont soigné plusieurs centaines de P. G., et Neymann publiait, en 1931, une étude comparative de la malariathérapie et de l'électropyrexie, en faveur de cette dernière.

Aux Quinze-Vingts, à la Salpêtrière, puis à la Fondation Rothschild, Halphen et Auclair notent sept améliorations sur 20 malades, dont les uns étaient réfractaires à la malariathérapie et d'autres présentaient une contre-indication à ce traitement.

En *psychiatrie*, Dide, Drouet, Barrère et Aujaleu

ont signalé des tentatives très intéressantes de guérisons de « manies aiguës » et des indices encourageants dans le traitement de la « démence précoce ».

Les *hémiplegies* par angiospasme, artérite ou thrombose sont nettement transformées soit par l'électro-pyrexie (Auclair-Loiseleur), soit par les ondes localisées sur la tête (Dausset). Nous avons plusieurs observations à la clinique du Docteur Loiseleur de séquelles d'hémiplegie même très ancienne, nettement améliorées. En voici un cas très concluant.

OBSERVATION

M^{me} Fol..., 41 ans, atteinte d'hémiplegie droite, survénue 12 ans auparavant à la suite de crises d'éclampsie.

On examine la malade en septembre 1932 : il existe alors une paralysie du bras droit et de la jambe droite : la malade ne peut coudre, s'alimenter, écrire, se peigner. Elle marche en fauchant et doit s'arrêter par fatigue musculaire tous les 3 ou 400 mètres.

12 séances de fièvre artificielle modifient complètement l'état de cette femme. L'amélioration débute par l'épaule et le coude qui retrouvent peu à peu tous leurs mouvements. Elle peut même légèrement relever le poignet, mais surtout la préhension qui était abolie s'affirme assez rapidement, à tel point qu'elle peut écrire, coudre, se peigner, et surtout s'alimenter, avec la main droite. L'amélioration obtenue dans les muscles de la jambe est encore plus manifeste : elle ne marche plus en fauchant, mais empêche seulement le frottement de la pointe du

pied droit, en surélevant la jambe. La force musculaire est récupérée : elle fait facilement 2 kilomètres sans s'arrêter.

Nous avons eu également une amélioration manifeste dans une *paralysie faciale* avec contracture :

OBSERVATION

M^{me} Jar..., 53 ans, présente une paralysie faciale droite avec asymétrie marquée, impossibilité de siffler, de fermer l'œil droit.

Au bout de 9 séances : le sillon naso-labial est presque complètement effacé, le sourcil est remonté, la bouche est presque revenue à son état normal. L'occlusion de l'œil est facile, la malade mange comme avant et peut siffler.

La *maladie de Parkinson* post-encéphalitique est constamment améliorée : sur 15 malades, Halphen et Auclair obtiennent 15 améliorations, portant surtout sur les contractures et la somnolence, moins sur le tremblement. Le Parkinson sénile semble peu influencé.

Dans l'*épilepsie*, Loiseleur et Babin-Chevaye ont eu chez un malade en véritable état de crises subintrantes une diminution et un espacement notable des crises, sans guérison complète toutefois.

b) Maladies chroniques de la moelle.

Dans les séquelles de *poliomyélite*, les ondes courtes renforcent nettement l'action de la radiothérapie, et remplacent avantageusement le courant continu et la diathermie. A noter ici la facilité de leur application, sans danger de brûlures chez les jeunes enfants indociles.

Dans les *myélites* non spécifiques, améliorations portant surtout sur les contractures, la douleur, les troubles sphinctériens (Drouet et Auclair).

Dans les *tabès*, surtout frustes ou débutants, Halphen et Auclair ont eu des résultats encourageants, avec disparition des douleurs fulgurantes et amélioration des troubles de la démarche.

2° *Maladies de la nutrition* : Le rhumatisme, la goutte, l'obésité, l'asthme et la migraine sont, par les succès obtenus dans ces maladies, parmi les indications principales des ondes courtes (V. chapitre suivant).

3° *Maladies de l'appareil circulatoire et du sang*. Les ondes courtes, par les vaso-modifications qu'elles déterminent, ont une heureuse influence sur certaines maladies de l'appareil circulatoire.

L'*hypertension* réagit pendant le traitement par un abaissement parfois très marqué. Après un certain nombre d'applications, la baisse durable peut atteindre pour la Mx, 4 à 5 cm. de Hg, pour la moyenne et la minima de 2 à 3 cm.

On note en même temps une augmentation de l'indice oscillatoire pouvant aller jusqu'au double de la valeur initiale.

La *claudication intermittente* a été améliorée constamment chez des malades d'Auclair. Dausset a eu 2 échecs.

Loiseleur et Babin-Chevaye ont eu d'heureux résultats dans la *gangrène sénile* des extrémités. En voici une observation.

OBSERVATION

M. Bo..., âgé de 65 ans, présente 3 zones de gangrène, chacune des dimensions d'une pièce de 2 francs, situées : l'une à la face dorsale du pied droit, une autre au talon du pied gauche et une troisième à la hauteur de l'articulation métacarpo-phalangienne sur la face palmaire de la main gauche.

Ces plaques de gangrène évoluent depuis 3 semaines entraînant, en dehors d'une odeur particulièrement fétide, des douleurs violentes de tous les instants qui empêchent tout sommeil.

Après la première séance de fièvre artificielle, le malade peut dormir 4 à 5 heures dans la nuit suivante, d'un sommeil entrecoupé.

Après la troisième séance, les douleurs ont complètement disparu, les ulcérations se détergent, et l'odeur est beaucoup moins fétide.

On associe alors à ce traitement des séances de radiothérapie sur la surrénale.

Au bout de 3 semaines, le malade peut quitter la clinique en bonne voie de guérison.

Revu 3 mois après : les douleurs ont disparu et les ulcérations sont cicatrisées.

Dausset a eu une amélioration manifeste de 2 *angor pectoris* avec grand espacement et diminution d'intensité des crises.

Le même auteur constate la disparition d'*acrocytoses* chez plusieurs malades après une série assez courte de séances.

Il a obtenu également un succès rapide dans un cas de *périphlébite* avec des doses faibles.

Chez des *anémiques*, il constate parfois une augmentation des globules rouges, et surtout un accroissement des forces.

4° *Maladies des glandes endocrines* : Les succès obtenus fortuitement chez des malades présentant des troubles endocriniens ont conduit à penser que les ondes courtes n'agissaient pas d'une manière univoque, et qu'en particulier l'action sur les glandes endocrines était très importante. Actuellement Léopold Levi a pris en main des recherches dans ce domaine et les résultats obtenus sont déjà extrêmement encourageants.

5° *Maladies de l'appareil digestif* : Les affections du foie semblent par suite de l'échauffement électif

de cet organe par les ondes courtes devoir être particulièrement justiciables d'un traitement par cette méthode.

Dans les *hépatites* avec insuffisance fonctionnelle du foie, Loiseleur et nous-même avons remarqué que ces malades, qui sont souvent des hypotendus en état d'instabilité humorale, supportent parfois mal les fortes doses avec d'emblée une fièvre élevée, et qu'on avait intérêt à exciter au préalable le foie par de petites doses en application locale avant d'arriver à la production de fièvre artificielle, qui semble utile cependant en fin de traitement, surtout s'il existe de la périhépatite.

Elle semble nécessaire également dans les *affections des voies biliaires* et nous avons obtenu dans des cholecystites, préalablement soumises à la diathermie, des résultats nettement à l'avantage de la deuxième méthode.

Même remarque pour les *cirrhoses* (2 cas de Loiseleur).

Son action est également heureuse dans les *périviscérites* chroniques (Saidman) qui réclament aussi de fortes doses avec fièvre artificielle (Loiseleur).

Certaines *colites* sont favorablement influencées — la *constipation* presque toujours améliorée (Halphen et Auclair).

6° *Maladies de l'appareil génital* : Notons ici en-

core l'avantage des ondes courtes pour les applications gynécologiques ; il n'est plus besoin, en effet, comme en diathermie de 3 électrodes et d'un contrôleur de température adapté à l'électrode vaginale ; il suffit simplement de disposer les plateaux face ventrale et face dorsale et d'en régler la position par rapport aux organes pelviens.

Dans le traitement des *salpingites* ou *salpingo-ovarites chroniques*, Loiseleur a ainsi obtenu d'excellents résultats qu'il considère comme supérieurs à ceux obtenus par la simple diathermie. En outre, en dehors d'une action probable sur les tissus de sclérose, se joint une action manifeste sur le cycle ovarien ; c'est ainsi que deux malades de Loiseleur ont vu survenir une grossesse au cours même d'un traitement par les ondes courtes pour salpingite chronique d'origine gonococcique, alors que mariées depuis un grand nombre d'années (l'une depuis 12 ans), elles n'avaient jamais eu d'enfants.

Dans la *blennorragie*, les Américains ont signalé de beaux succès ; en France les auteurs qui ont utilisé les ondes courtes dans le traitement de cette affection n'ont eu que des échecs (Auclair, Halphen, Loiseleur), voire même des complications par orchite (Auclair et Halphen). Peut-être convient-il de laisser passer le stade aiguë et ne s'adresser qu'aux gonococcies chroniques qu'on ne parvient à guérir complètement par les autres moyens.

7° *Affections cutanées.*

Nous avons déjà signalé les bons résultats obtenus par Schliephake dans ses expériences sur les *furoncles* et *anthrax*; ces résultats ont été maintes fois confirmés depuis.

Saidman rapporte plusieurs observations très concluantes dans le traitement des *dermatites variqueuses* de la jambe avec très souvent diminution ou disparition des phénomènes douloureux, décongestion, cicatrisation des ulcérations.

Loiseleur et Babin-Chevaye ont eu un *mal perforant plantaire* très amélioré en l'espace de deux mois.

Drouet et Auclair ont traité trois cas d'*eczéma* généralisé avec guérisons : l'une définitive, les deux autres après rechutes partielles.

Denier signale une amélioration très nette obtenue dans un cas de *sclérodémie* généralisée progressive.

Signalons aussi le curieux effet produit sur le système pileux chez des malades de Dausset et d'Auclair avec dans deux ou trois cas *repousse des cheveux* chez des malades chauves, et plusieurs fois arrêt de la chute des cheveux.

8° *Affections musculaires.*

Les affections musculaires bénignes, myalgies, lumbagos, crampes, torticolis, cèdent presque toujours et très rapidement aux ondes courtes.

9° *Affections du nez, des oreilles ou des yeux.*

Ici le grand intérêt des ondes courtes est leur application facile au niveau de la tête, très difficilement accessible à la diathermie.

Denier signala l'heureux effet des ondes courtes sur l'otosclérose.. En fait si l'on obtient souvent une disparition des bourdonnements d'oreille, il ne semble pas que la surdité soit améliorée, sauf peut-être dans certains cas d'otospongiose survenant chez des femmes jeunes, que la castration permet quelquefois de guérir, et où les ondes courtes peuvent agir par leur effet sur les ovaires.

Les *parotidites*, les *otites*, le *catarrhe tubaire* semblent favorablement influencés.

De même les *sinusites* ou *rhinites* chroniques (Auclair).

Halphen et Auclair ont aussi obtenu d'heureux résultats dans le traitement d'*ulcère de la cornée* ou de l'*atrophie du nerf optique*, les ondes courtes produisant une vaso-dilatation intense des vaisseaux du fond de l'œil.

Comme on le voit, le champ d'action des ondes courtes paraît très vaste, aussi importera-t-il de poser, avec l'aide du spécialiste, dans chaque groupe de maladies, des indications précises et bien posées.

UTILISATION DES ONDES HERTZIENNES COURTES DANS LE TRAITEMENT DES MALADIES DE LA NUTRITION

De toutes les affections, dans le traitement desquelles les ondes courtes ont été employées jusqu'à présent, les maladies de la nutrition sont celles qui constituent actuellement une des principales indications de cette méthode.

Il s'agit de ce groupe de maladies, appartenant à la diathèse neuro-arthritique, dites par « ralentissement de la nutrition ». Toutes n'ont pas été également influencées par les ondes courtes ; le diabète, en particulier, n'a pas donné jusqu'à présent de résultats appréciables. En revanche, de très beaux succès ont été obtenus constamment dans le *rhumatisme*, la *goutte*, l'*obésité*, la *migraine* et l'*asthme*.

I. — RHUMATISME

Bien que la diathermie donne déjà d'excellents résultats dans le traitement des affections articulaires,

on peut néanmoins prévoir que les ondes courtes seront amenées à la remplacer par suite du meilleur échauffement obtenu au niveau des articulations et des applications infiniment plus faciles sans risque de brûlures.

1° *Indications.* — Les indications sont sensiblement les mêmes que pour la diathermie.

On s'adressera au *rhumatisme chronique*, en dehors des phases aiguës.

On n'agira qu'avec prudence dans les formes subaiguës, surtout s'il s'agit de rhumatisme infectieux, pour ne pas risquer de déclencher une poussée évolutive de l'affection en cause.

Si l'on considère l'*étiologie*, les formes de rhumatismes qui paraissent bénéficier le mieux des ondes courtes sont surtout :

Le *rhumatisme chronique diathésique*, ou rhumatisme goutteux de Teissier et Roque, dans l'apparition duquel l'intoxication endogène semble jouer un grand rôle.

Les *rhumatismes d'origine endocrinienne*, soit le rhumatisme thyroïdien, bien mis en évidence par Sergent et par Léopold Sevi ; soit le rhumatisme chronique ovarien : rhumatisme ovarien de la ménopause de M. P. Weil ; — rhumatisme ovarien de castration de Leriche et Dalsace.

Viennent ensuite les *rhumatismes infectieux* : le plus souvent à germes inconnus (rhumatisme chronique par rhumatisme articulaire aigu), ou à germes connus (gonocoque, streptocoque).

Le *rhumatisme chronique ostéophytique* de Leri, dominé par les facteurs mécaniques et par les états dégénératifs sénile ou présénile, quoique souvent amélioré, paraît tirer un bénéfice moindre du traitement.

Une seule forme est nettement *contre-indiquée* : le *rhumatisme tuberculeux*.

Si l'on considère la *manifestation clinique* du rhumatisme, on s'adressera tant aux formes localisées à une seule articulation qu'aux polyarthrites.

a) *Dans les formes localisées*, il semble, si l'on considère la division proposée par Coste, Forestier et Lacapère que le traitement soit plus efficace dans les arthrites microbiennes, que dans les arthroses, mécaniques et dégénératives.

1) Les *arthrites* bénéficient presque toujours du traitement : soit l'arthrite simple, dite encore arthrite synoviale qui cède parfois rapidement et complètement ; soit l'arthrite ankylosante, où l'amélioration peut porter non seulement sur l'élément douloureux, mais encore sur l'élément fonctionnel avec plus grande laxité de l'articulation ; soit l'arthrite traumatique, que nous rangeons dans ce groupe à cause des phé-

nomènes infectieux souvent occasionnés par le traumatisme. Excellents résultats aussi dans les hydarthroses que Schliephake place parmi les principales indications des champs de T. H. F.

Parmi les localisations des arthrites, citons : l'arthrite de la hanche, et l'arthrite de la colonne vertébrale (par exemple spondylose rhizomélisque de Pierre Marie) si difficilement accessibles aux moyens physiques autres que la radiothérapie.

2) Les *arthroses* sont le plus souvent localisées : à la hanche, *coxarthrie* de Leri, ou à la colonne vertébrale, en particulier la région lombaire, *lombarthrie* du même auteur (qui s'oppose à la spondylose rhizomélisque).

Dans ces arthroses, la raréfaction osseuse et les proliférations ostéophytiques seraient dues, pour Leriche et Policard, à un phénomène d'ordre vaso-dilatateur, à une hyperémie, qui détermine elle-même un processus d'ostéolyse et une mutation calcique locale. Or il semble, a priori, que les ondes courtes ne peuvent qu'exagérer ce processus par leurs effets hyperémiantes.

Cependant Ravault et Ceccaldi ont obtenu de bons résultats dans les coxarthries ; il est vrai qu'ils groupent sous ce nom aussi bien les arthrites microbiennes que les arthroses ; or précisément dans l'observation d'arthrite proliférante qu'ils publient, et que

nous reproduisons plus loin, l'amélioration ne porte que sur l'élément fonctionnel ou anatomique.

Dausset dit, par contre, n'avoir jamais constaté de résultats appréciables par des applications locales.

Loiseleur et nous-mêmes avons eu des améliorations incontestables, mais alors en cherchant à modifier le terrain, qui semble bien être un facteur tout au moins prédisposant, par des applications générales, et surtout en associant aux ondes courtes la radiothérapie, qui semble vraiment la physiothérapie idéale de ces formes.

Il en est de même dans la lombarthrie. Ici cependant, les ondes courtes à elles seules sont susceptibles d'influencer favorablement le lumbago et les douleurs irradiées dans le sciatique, qui sont si souvent la rançon de ces formes d'arthrose vertébrale.

b) Les *polyarthrites*, dans lesquelles le terrain diathésique, et les troubles endocriniens jouent si souvent un rôle tout au moins prédisposant, donnent le plus souvent de très bons résultats.

Soit les multi-arthrites infectieuses de Bezanson et M. P. Weil.

Soit les polyarthrites symétriques progressives.

2° *Mode d'action.* — Bien que le mode d'action des ondes courtes soit encore mal connu, il paraît vraisemblable que leur efficacité dans le rhumatisme est

due non seulement à une action locale au niveau de l'articulation malade, mais encore à une action générale sur l'organisme tout entier.

a) *Action locale*. On peut envisager deux effets principaux des ondes courtes :

1) *Un effet trophique* : « l'élévation de la température s'accompagne, en effet, au niveau de tous les tissus d'une hyperémie considérable, qui doit être particulièrement propice aux échanges circulatoires et par la même à la nutrition de la cellule » (Auclair).

2) *Un effet sédatif* des phénomènes douloureux.

Pour Saidman et Stuhl, cet effet résulterait d'une action analgésique spécifique des courants de haute et de très haute fréquence. Nous avons vu que cette hypothèse était combattue par un certain nombre d'auteurs qui ne croient pas à cette action spécifique sur les douleurs névritiques ou névralgiques.

Pour M. P. Weil, cet effet serait sous la dépendance d'une action résolutive des phénomènes inflammatoires : « Nous avons vu des malades qui se remettaient à marcher dans des conditions d'autant plus curieuses, qu'anatomiquement rien n'était changé. La chose n'est peut-être pas aussi paradoxale que cela pourrait paraître. Les sujets en question sont porteurs depuis longtemps de grosses lésions anatomiques, avant qu'ils ne présentent les symptômes douloureux pour lesquels à un moment donné ils vien-

ment nous consulter. C'est que en réalité ces douloureux souffrent moins de leurs désordres osseux que des phénomènes inflammatoires qui se passent dans leurs articulations, et il est très vraisemblable que c'est sur ces phénomènes inflammatoires qu'agit la pyrethérapie artificielle, d'où le résultat apparemment paradoxal auquel je faisais allusion. »

Loiseleur croit surtout à une action sur les tissus de sclérose, séquelle d'une inflammation antérieure. Les ondes courtes par la vaso-dilatation des capillaires et l'abondante circulation qu'elles déterminent réaliseraient un véritable « massage interne » et assureraient une meilleure nutrition de tissus qui seraient assouplis et rajeunis. Les terminaisons nerveuses sensibles cesseraient d'être comprimées ou le seraient moins. Les contractures tendineuses et musculaires réflexes s'atténueraient.

b) *Action générale* : On peut envisager trois modes d'action sur l'organisme :

1) *Une action antitoxique*, sous la dépendance :

D'une *augmentation des combustions organiques*, due à l'hypérémie intense, occasionnée par les ondes courtes. On constate en effet une forte accélération des mouvements respiratoires, et une augmentation du métabolisme basal pendant la séance et dans les jours qui suivent.

D'une *augmentation des déchets*. Les ondes cour-

tes provoquent en effet une sudation abondante qui atteint de 1 à 2 litres au cours de chaque séance. Or, malgré ce copieux exutoire, la quantité d'urine est sensiblement normale. Le débit urinaire augmente même dans les jours qui suivent les séances, tandis que la constante d'Ambard est diminuée, indiquant une légère activité rénale.

L'urée et les urates augmentent dans l'urine.

2) *Une action endocrinienne* : Toutes les glandes étant sous l'influence des ondes courtes, il n'est peut-être pas illusoire de penser qu'il se produit une stimulation de leur fonction. Les bons résultats obtenus dans les troubles endocriniens par Léopold Levi, Auclair et Halphen, Loiseleur, Dausset, semblent bien le prouver.

3) *Une action sur le métabolisme calcique*, comme le prouve l'augmentation constante du calcium dans le sang au cours de chaque séance, et aussi le retard dans la consolidation des fractures soumises aux ondes courtes, et leur heureux effet dans les cals exubérants.

A l'appui de cette action générale des ondes courtes, nous citerons des cas, relatés par Dausset, de malades atteints d'arthrite de la hanche, non améliorés par les applications locales d'ondes courtes qui, soumis à une application générale, ont obtenu une sédation des phénomènes douloureux, et un mieux être

manifeste se traduisant par de l'euphorie et une marche plus facile.

Loiseleur et nous-même avons maintes fois constaté ce fait.

3° *Technique d'application.* — On peut utiliser les ondes courtes en applications locales ou générales ; ou encore alterner les deux méthodes.

a) Les *applications locales* conviendront aux formes localisées du rhumatisme : arthrite de la hanche, des épaules, des extrémités digitales, etc...

Il suffit de placer l'articulation à irradier dans le champ des oscillations, les électrodes restant à une certaine distance des téguments. On voit ainsi la supériorité de cette méthode dans les applications au niveau de régions comme la hanche, la colonne vertébrale, les extrémités digitales, si difficilement accessibles à la diathermie. On peut même sans inconvénients procéder à l'irradiation à travers les vêtements, ce qui est appréciable chez des malades impotents pour qui le déshabillage est souvent si pénible et difficile.

b) Les *applications générales* conviendront aux formes polyarticulaires. On pourra utiliser deux techniques :

Technique de Dausset, ne faisant pas monter la

température centrale au-delà de 38° avec sudation presque nulle.

Technique d'Auclair et Halphen avec production de fièvre artificielle, la température montant au-dessus de 39°.

Nous avons plus souvent employé cette méthode à la clinique du D^r Loiseleur, car elle nous a paru donner de meilleurs résultats dans la plupart des cas.

c) Les *applications alternées* conviendront soit aux formes mono-articulaires, répondant mal à un traitement local (coxarthrie-lombarthrie) et où on pourra chercher une stimulation de l'organisme (rhumatisme diathésique, endocrinien) ; soit aux formes polyarticulaires, dans lesquelles on voudra chauffer électivement une ou plusieurs articulations.

La *durée* des séances sera d'une demi-heure à trois quarts d'heure.

Leur *répétition* pourra se faire tous les jours, ou mieux, tous les deux ou trois jours s'il s'agit d'applications généralisées.

Ajoutons que dans le rhumatisme, il faut des *séries* de séances assez longues (15 à 20 séances) pour obtenir des résultats durables. Il y a même lieu souvent de faire deux séries ou plus avec un intervalle de repos de un à deux mois entre chacune d'elles.

*Association aux ondes courtes des autres moyens
thérapeutiques*

Bien entendu la thérapeutique par les ondes courtes ne dispense nullement des autres moyens d'action que nous possédons contre le rhumatisme :

a) Association d'autres *moyens physiothérapeutiques*.

Soit la *radiothérapie*, particulièrement efficace dans les arthrites proliférantes (coxarthrie-lombarthrie) — dans la spondylose rhizomélique (Babinski et Delherm), — voire même dans le rhumatisme chronique blennorragique (Jeangeas).

Soit la *curiethérapie*, sous forme d'absorption d'émanations de radium par inhalation (His, Tessier), — ou d'injections sous-cutanées de bromure de mésothorium, — ou d'injections intraveineuses de thorium X.

b) *Associations médicamenteuses* : cures iodées, soufrées, auriques.

Il y a intérêt, semble-t-il, à injecter ou à faire prendre les médicaments au moment des séances, pour profiter de la dilatation capillaire et obtenir ainsi une meilleure diffusion du produit.

c) Association de *cures thermales*.

d) Enfin certaines arthrites, à formes proliférante ou ankylosante, rebelles à tous ces moyens, pourront tirer un grand profit d'une *intervention chirurgicale* :

laminectomie dans la lombarthrie (Sicart et Forestier), résections articulaires dans les arthrites des grosses articulations (Lejars), forage de l'épiphyse fémorale dans le traitement de l'arthrite chronique de la hanche (Duvernay).

4° *Résultats.* — Dans le traitement du rhumatisme chronique par les ondes courtes on obtient habituellement une amélioration très marquée de l'élément douloureux, souvent très nette aussi de l'état fonctionnel, moins évidente et plus rare de l'état anatomique.

a) *L'élément douloureux* est presque toujours amélioré. Parfois dès la première séance, le malade ressent un bien-être inaccoutumé avec disparition des douleurs dont les articulations étaient le siège ; mais bien souvent cette sédation des phénomènes douloureux ne se manifeste qu'au bout d'un certain nombre de séances. Il n'est même pas exceptionnel de constater lors des toutes premières séances une recrudescence des douleurs, voire même l'apparition de douleurs dans d'autres articulations que celle soumise aux ondes courtes, le tout ne tardant pas d'ailleurs à céder rapidement au cours des séances qui suivront.

b) *L'état fonctionnel* est fréquemment amélioré. On remarque une meilleure laxité articulaire, l'am-

plitude des mouvements devient plus grande, la marche plus facile.

c) *L'état anatomique* paraît moins influencé. Cependant il n'est pas rare de voir l'atrophie des muscles péri-articulaires diminuer progressivement, et de constater une atténuation des déformations qui sont vraisemblablement sous la dépendance d'inflammations et de contractures tendineuses et musculaires réflexes.

Au niveau des os, il n'y a pas de changements évidents.

OBSERVATION I

Arthrite simple de l'épaule

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M^{lle} Sag..., 29 ans, se plaint depuis 2 mois de douleurs dans l'articulation de l'épaule droite ; douleurs survenues sans raison apparente, sourdes, mais empêchant parfois néanmoins la malade de dormir, et exacerbées par des mouvements un peu brusques. A l'examen, pratiqué avec le plus de douceur possible, on ne trouve pas de diminution d'amplitude des mouvements passifs ; la main qui palpe perçoit de petits froissements.

On traite la malade par des ondes courtes localisées au niveau de l'épaule.

En 3 séances, les douleurs ont complètement disparu, les mouvements actifs sont redevenus faciles, on ne perçoit plus de froissements articulaires.

Revue 6 mois après, la malade complètement guérie n'a plus jamais souffert de son articulation.

OBSERVATION II

Arthrite du genou avec hydarthrose

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M. Cha..., 42 ans, souffre depuis une quinzaine de jours dans le genou droit. Il attribue ces douleurs à un traumatisme. A l'examen, léger choc rotulien.

Traitement local par les ondes courtes. Après chaque séance le malade constate une amélioration nette, souffre moins, marche mieux. En 4 séances la guérison semble complète. Il n'y a plus de choc rotulien.

OBSERVATION III

Arthrite ankylosante de l'épaule

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M. Drou..., 54 ans, est atteint d'une arthrite de l'épaule droite, évoluant depuis 5 ans. Douleur, surtout accusée par temps humide, gêne fonctionnelle intense dans l'action de manger et même de porter la main à la poche du petit gilet, est obligé pour se coiffer de se servir de la main gauche. Mouvements passifs très limités.

Après la première séance, le malade qui doit prendre un train, porte machinalement, pour regarder l'heure à sa montre, la main à son gousset. Il ne s'aperçoit qu'après de la facilité avec laquelle il a exécuté ce geste auparavant si pénible.

Après 12 séances, amélioration manifeste ; non seulement l'élément douloureux a disparu, mais encore la laxité articulaire est plus grande : le malade peut maintenant se peigner assez facilement avec la main droite, mange facilement. Les mouvements passifs sont toujours limités, mais moins qu'avant le traitement.

OBSERVATION IV

Arthrite chronique de la hanche gauche

(Cas RAVALT et CECCALDI,

III^e Congrès international du rhumatisme) :

« Arthrite, chez un homme de 48 ans, évoluant depuis une quinzaine d'années. Importante atrophie musculaire. Marche très douloureuse et quasi impossible.

Traitement par ondes courtes : 11 séances d'une demi-heure et d'une intensité de 4.500 milliampères.

Résultat remarquable ; les douleurs disparaissent, l'articulation reprend un peu de sa laxité, la marche redevient possible sans douleur appréciable. Le malade donne de ses nouvelles deux mois après la fin du traitement, il accuse toujours la même sensation de bien-être qu'il n'avait jamais connu depuis de nombreuses années. »

OBSERVATION V

Coxarthrie

(Cas RAVALT et CECCALDI,

in « Lyon Médical », n^o 27, 3 juillet 1932) :

« Arthrite proliférante de la hanche gauche chez un

homme de 42 ans obèse. Il s'agit d'une forme très douloureuse immobilisant le malade depuis plusieurs mois et que de nombreux traitements avaient été impuissants à soulager.

Traitement par ondes courtes. 17 séances d'une demi-heure chacune et d'une intensité de 3.000 à 3.500 milliampères.

Amélioration considérable. Le malade ne souffre plus, et tout en conservant la limitation de ses mouvements articulaires, peut reprendre ses occupations. »

OBSERVATION VI

Coxarthrie

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

avec association d'un traitement radiothérapique

M. Le Pr..., 66 ans, souffre de la hanche gauche depuis environ 4 ans. Actuellement le malade ne peut presque plus quitter son fauteuil ; douleurs violentes accompagnant tout mouvement et rendant la marche extrêmement pénible. A l'examen, limitation des mouvements. Atrophie musculaire. A la radio, des productions ostéophytiques du bord supérieur du cotyle signe la nature de l'arthrite ; l'interligne articulaire a presque complètement disparu.

Traité par ondes courtes en applications générales avec production d'une fièvre au-dessus de 39°. Les deux premières séances sont mal supportées. Au bout de la quatrième séance amélioration nette de la douleur : le malade se relève beaucoup plus facilement du brancard, marche plus facile.

On associe alors la radiothérapie aux ondes courtes. Au bout d'un mois de traitement, amélioration de l'élément douloureux et de l'état fonctionnel considérable. Une radio prise deux mois après montre une interligne articulaire beaucoup plus nette. Limitation des mouvements beaucoup moins étendue.

OBSERVATION VII

Sciatique par lombarthrie

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M^{me} Gi..., 58 ans, souffre d'une sciatique droite extrêmement douloureuse, et rebelle aux médicaments. La radiographie du rachis montre des formations ostéophytiques en « bec de perroquet » caractéristiques.

Traitement par ondes courtes en applications générales et locales alternées.

Au bout d'une quinzaine de séances, amélioration très marquée, sans guérison complète cependant.

On associe alors la radiothérapie. La malade est actuellement en cours de traitement ; l'amélioration de sa sciatique persiste.

OBSERVATION VIII

Polyarthrite : « arthrite bilatérale des deux hanches »

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M^{me} Pai..., 58 ans, atteinte d'arthrite bilatérale des deux hanches avec prédominance à l'articulation droite. Souffre beaucoup, ne peut passer sans aide de la position assise à la position debout, marche très difficilement.

Applications généralisées d'ondes courtes.

Dès les premières séances, amélioration manifeste : souffre moins, peut travailler un peu, se sent plus d'énergie. Rechute (vers les 7° et 8° séances) que la malade attribue au temps humide.

Après la 13° séance, les douleurs n'apparaissent que pour les mouvements brusques — le passage de la position assise à la position debout s'effectue plus facilement et sans aide — la marche est plus facile, en particulier la malade lève plus facilement la jambe pour éviter un obstacle.

OBSERVATION IX

Polyarthrite de la ménopause

(Cas RAVAUULT et CECCALDI,

in « Lyon Médical », n° 27, 3 juillet 1932) :

« Femme de 48 ans, atteinte de rhumatisme de la ménopause au niveau des articulations métatarso-phalangiennes des deux pieds, avec prédilection des douleurs à l'articulation métatarso-phalangienne des gros orteils.

Echec absolu de la diathermie et des infra-rouges.

Traitement par 16 séances d'ondes courtes d'une durée d'une demi-heure et d'une intensité de 3.000 milliampères, avec un résultat excellent. »

OBSERVATION X

Polyarthrite de la ménopause

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M^{me} To..., 44 ans, présente une arthrite bilatérale des deux épaules, coïncidant avec un prurit vulvaire intense.

Traitée par ondes courtes en applications généralisées.

Au bout de 3 séances disparition complète du prurit vulvaire. Au bout de 6 séances, amélioration des arthrites, qui peut être considérée comme une guérison, persistant 8 mois après le traitement.

OBSERVATION XI

Polyarthrite gonococcique

(Cas RAVALT et CECCALDI,

in « Lyon Médical », n° 27, 3 juillet 1932) :

« Polyarthrite gonococcique chez une femme de 20 ans.

On a traité simultanément ou successivement l'articulation tibio-tarsienne gauche : 6 séances d'une demi-heure à 3.000 milliampères; le genou gauche : 11 séances de même durée et à 3.500 milliampères ; le genou droit : 7 séances de même durée et de même intensité que pour les autres articulations.

On a été frappé par l'inégalité des résultats obtenus sur ces trois articulations. L'arthrite tibio-tarsienne gauche, malgré le nombre peu considérable de séances, a été franchement améliorée : plus de douleurs et récupération presque totale des mouvements, alors que les résultats ont été bien moins favorables sur les deux autres articulations, malgré un traitement plus prolongé. »

OBSERVATION XII

Polyarthrite symétrique progressive

(Cas Loiseur et Babin-Chevaye)

M^{me} Plu... est âgée de 51 ans. Le début de l'affection remonte à 3 ans ; le rhumatisme atteint d'abord le poi-

gnet droit, puis l'épaule droite, puis se généralise progressivement à toutes les articulations des membres supérieurs et inférieurs.

A l'examen : aux membres supérieurs : la malade dit souffrir de partout mais plus à droite qu'à gauche. Impotence beaucoup plus marquée à droite qu'à gauche : l'épaule est presque complètement ankylosée. Le coude a une limitation de 15° dans l'extension. Le poignet est déformé, globuleux, presque complètement ankylosé. Il en est de même pour les doigts. Le médius présente une déformation en forme de « montagne russe » : subluxation de l'articulation métacarpo-phalangienne et angulation en sens contraire et très marquée entre les première et deuxième phalanges, — autre angulation entre les deuxième et troisième, en sens contraire.

Aux membres inférieurs : les hanches sont peu atteintes ; ankylose partielle des genoux avec mouvements très douloureux. Orteils très douloureux obligeant à marcher sur les talons ; déformation des articulations tibio-tarsiennes.

Traitement par les ondes courtes en applications généralisées.

Aucun changement au cours de trois premières séances. L'amélioration n'apparaît qu'après la 4^e séance. et commence par les articulations des coudes et des épaules, surtout manifeste à droite. Au bout d'une dizaine de séances, les poignets, les articulations des mains et des pieds sont à leur tour améliorés.

Trois mois après le début du traitement, amélioration totale :

L'épaule se mobilise dans toutes les directions sans douleur : la main qui touchait à peine l'oreille droite, atteint facilement l'épaule gauche. Les mouvements de flexion et d'extension du coude sont presque entièrement récupérés. Les poignets et les doigts restent encore un peu douloureux ; néanmoins les poignets ont maintenant une flexion et une extension de près de 30° dans chaque sens et sont seulement douloureux dans les mouvements extrêmes. Les doigts ont pris beaucoup de force et se mobilisent beaucoup mieux. Seul le médus reste légèrement déformé en ondulation ; plus rien aux autres doigts.

La malade peut coudre, écrire, choses impossibles avant, — porter un seau d'eau... L'atrophie des interosseux disparaît progressivement.

Mêmes constatations aux membres inférieurs. La malade marche facilement, même en se reposant sur la pointe des pieds.

II. — GOUTTE

La goutte appartient à la même famille que le rhumatisme diathésique, appelé encore pour cette raison rhumatisme goutteux ; aussi, bien qu'elle en diffère par quelques caractères cliniques et anatomiques, l'utilisation des ondes courtes dans son traitement sera-t-elle sensiblement la même que dans l'affection précédente.

1° *Indications.* — Comme dans le rhumatisme, on

évitera la période aiguë : « l'accès de goutte », on n'agira qu'avec prudence dans les états subaigus ; on s'adressera principalement à la *goutte chronique*.

Elle se présentera donc rarement sous une forme localisée à une seule articulation (gros orteil, par exemple) mais bien plus souvent sous une forme polyarticulaire, avec prédominance aux extrémités. A ce stade, les jointures sont presque toujours plus ou moins déformées et des dépôts uriques auront souvent provoqué l'apparition de « tophi », soit au voisinage des articulations, soit dans des endroits de prédilection comme le pavillon de l'oreille.

2° *Mode d'action*. — Ici encore on peut envisager deux actions : une *action locale*, due à l'hypérémie profonde créée au niveau même de l'articulation atteinte : les urates et l'acide urique déposés dans l'articulation et autour d'elle étant plus facilement entraînés par l'exagération des circulations sanguine et lymphatique ; mais aussi *action générale*, qui paraît très importante chez ces malades, dont le terrain diathésique et les troubles endocriniens paraissent jouer un grand rôle dans l'apparition de leur affection : action antitoxique, action endocrinienne, et en outre action sur la cholestérine, qui diminue fréquemment dans le sang après les séances d'ondes courtes.

3° *Technique d'application.* — Pour rechercher cette action générale, on aura intérêt à faire des applications généralisées avec production de « fièvre artificielle ». On pourra les alterner avec des applications locales pour chauffer électivement certaines articulations ou certaines régions où les tophi sont plus abondants.

4° *Résultats.* — On obtient généralement une diminution ou une disparition des *tophi*, qu'il n'est pas rare de voir fondre rapidement en quelques séances ; une atténuation ou une suppression de l'*élément douloureux*.

Il semble bien en outre, le recul faisant actuellement défaut pour permettre de l'affirmer, que l'on empêche ou tout au moins que l'on espace considérablement le retour des *crises de goutte* au niveau des articulations traitées.

OBSERVATION I

Goutte chronique localisée

(Cas RAVALT et CECCALDI,

in « Lyon Médical », n° 27, 3 juillet 1932) :

« Arthrite de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil droit, chez un homme de 58 ans atteint de diathèse goutteuse. Pas de tophi. Douleurs très vives à la marche.

Traitement avec 15 séances d'ondes courtes d'une durée d'une demi-heure et d'une intensité de 3.000 milliampères.

Les douleurs ont commencé à diminuer à partir de la quatrième séance et à la quinzième séance, le malade ne souffre plus; la marche est redevenue aisée. »

OBSERVATION II

Goutte chronique généralisée

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M. Bau... est âgé de 54 ans. Le début de l'affection remonte à 4 ans par « accès de goutte » survenus d'abord au niveau du gros orteil droit, puis généralisés au niveau des extrémités. Actuellement les arthrites siègent au niveau des coudes, des poignets et des doigts, dont les jointures sont déformées, globuleuses, et au niveau des orteils qui sont en masse déviés en dehors. Ankylose partielle des doigts et des poignets. Poussées douloureuses survenant fréquemment depuis un an. Tophi au niveau des deux derniers doigts de la main droite, de l'index et du dernier doigt de la main gauche, du gros orteil droit.

Traitement par les ondes courtes en applications généralisées.

En 4 séances, les tophi ont presque complètement disparu, par contre, les douleurs ont paru exacerbées. En 10 séances l'élément douloureux a à son tour disparu, — l'état anatomique est peu modifié.

Revu 4 mois après, n'a pas eu de poussées subaiguës depuis le dernier traitement — ne souffre presque plus.

III. — L'OBÉSITÉ

Les ondes courtes, par leurs effets circulatoire et calorifique, et par la sudation abondante qu'elles provoquent, constituent un moyen thérapeutique excellent pour lutter contre la surcharge graisseuse, au même titre, et de façon au moins aussi efficace que les divers agents physiques utilisés dans ce but : air chaud, bains de vapeur, de lumière, de paraffine.

1° *Indications.* — Il ne faut cependant pas demander aux ondes courtes de guérir tous les obèses. Il n'importe pas seulement de rechercher un amaigrissement, presque toujours facile à obtenir, mais parfois bien illusoire par sa courte durée, voire même dangereux par les troubles qu'il peut déterminer (ptoses viscérales, fatigue) ; il faut surtout chercher à agir sur la cause même de l'obésité.

A ce titre, il semble que les obésités que l'on doit avant tout chercher à améliorer par les ondes courtes sont celles qui relèvent :

a) *Soit de troubles endocriniens* ; Obésités :

— par insuffisance thyroïdienne,

— par insuffisance hypophysaire (syndrome adiposo-génital),

— par insuffisance testiculaire,

— par troubles ovariens (obésité des jeunes filles à la puberté, obésité post-nuptiale, obésité de la ménopause),

— par insuffisance fonctionnelle hépatique : qui trouble le métabolisme des graisses, et laisse passer dans le sang des produits toxiques (vg. les phénols qui entravent les processus d'oxydation dans l'organisme).

b) *Soit d'auto-intoxications* : la surcharge graisseuse jouant alors un rôle de défense contre les toxines organiques : « L'accumulation de graisse chargée de fixer ces toxines, dit le Professeur Perrin, serait un phénomène analogue à la formation des œdèmes en vue de retenir l'excès de chlorure de sodium qui ne trouve plus son évacuation régulière. »

Par contre, les obésités dues à la suralimentation et au sédentarisme, à une infection (tuberculose, fièvre typhoïde, syphilis, encéphalite léthargique) — à une insuffisance gastro-intestinale (obésité dyspeptique de Leven) — à de l'anoxémie (obésité des femmes atteintes depuis longtemps de métrorragies, — obésités de la chlorose, de l'anémie pernicieuse), à une intoxication exogène (intoxication oxycarbonée chronique), ne pourront pas tirer un bien grand profit de la T. H. F. et devront réclamer un traitement étiologique, qui en supprimant la cause fera disparaître l'effet.

2° *Mode d'action.* — On peut envisager d'abord une *action trophique* par meilleure nutrition de la cellule : « Les ondes courtes, chauffant relativement peu la graisse, seront bien plus profitables aux obèses, chez qui la diathermie chauffe surtout la graisse, diminuant d'autant le rendement thermique de la profondeur. » (Auclair, Halphen et Henrard).

Il existe en outre une *action mécanique* des ondes courtes : d'une part, l'énorme sudation qu'elles provoquent entraîne une perte de poids équivalente ; d'autre part, l'hypérémie intense (avec fièvre élevée, accélération respiratoire, augmentation du métabolisme basal) crée une augmentation des combustions organiques. Cette action serait d'ailleurs bien éphémère si elle existait seule. Il se surajoute certainement une *action antitoxique* (augmentation des déchets) et vraisemblablement un *meilleur métabolisme des substances lipogènes* (par action sur les glandes endocrines, sur le foie...)

3° *Technique d'application.* — On fera ici des *applications généralisées* avec production d'une forte fièvre artificielle.

La série pourra comprendre une dizaine de séances. Mais il sera bon parfois de faire une nouvelle série après un intervalle de repos de un à deux mois.

On pourra par des *applications locales* surajoutées

chauffer électivement certaines glandes qui paraîtront en cause (foie, thyroïde, ovaires).

Bien entendu un régime approprié sera donné aux malades.

D'autres moyens d'action (exercices, massage, cures médicamenteuses, cures thermales) pourront ajouter leurs bons effets à ceux des ondes courtes.

4° *Résultats.* — Drouet basant sa statistique sur un grand nombre de cas estime que l'obésité bénéficie d'une perte de poids moyenne de 700 gr. par séance (jusqu'à 2 kg. à deux heures) pendant une série de dix séances environ.

Nous n'avons pas observé de résultats aussi appréciables. Par contre plusieurs obèses, présentant nettement des troubles endocriniens, ont paru tirer un bénéfice important du traitement. Dausset cite également plusieurs cas de syndrome adiposo-génital améliorés.

OBSERVATION I

Syndrome adiposo-génital

(Cas DAUSSET, in « Bull. Off. de la Société franç. d'Electr., n° 1, janvier 1933) :

« Une fillette de 12 ans, obèse, 58 kilos, atteinte de pieds bots, d'acrocyanose très accentuée des deux mollets qui ont une teinte violacée très foncée; a commencé

à grossir à l'âge de 7 ans ; elle mesurait 1 m. 43 au début du traitement. Je l'adresse au Docteur Ducroquet qui fait la réduction parfaite de ses pieds bots et me la renvoie pour traitement général. J'expose le buste de la malade entre les plaques de l'appareil pendant une demi-heure. Après 6 séances, une par semaine, les mollets ont maigri d'une façon surprenante et ont passé de 31 cm. à 27 cm. de tour. Les bourrelets graisseux ont disparu, non seulement aux jambes mais aux cuisses et aussi aux hanches qui ont considérablement maigri. Les chevilles ont diminué de volume. La teinte des mollets est devenue normale ou presque après 12 séances. L'enfant n'a maigri que de 2 kilos, mais sa taille est passée de 1 m. 43 à 1 m. 45 en 3 semaines, et après cessation des séances l'amélioration s'est encore accentuée, comme s'il avait suffi d'un coup de fouet pour rétablir cet équilibre glandulaire. »

OBSERVATION II

Obésité de la puberté

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M^{lle} Cor., âgée de 16 ans, pèse 56 kilos pour une taille de 1 m. 48. A commencé à engraisser surtout depuis 2 ans, date d'apparition des règles qui sont rares et peu abondantes. Présente en outre quelques signes d'insuffisance thyroïdienne: signe de la queue des sourcils, mains et pieds épaissis, cyanosés, frilosité, constipation, céphalées fréquentes.

Traitée par applications générales d'ondes courtes avec fièvre aux environs de 39°5.

Dès les premières séances, amélioration des petits signes d'hypothyroïdie. Interruption du traitement au moment des règles qui sont apparues sans retard et plus abondantes.

Au bout d'une douzaine de séances, la malade a perdu 4 kilos. La cyanose des extrémités a complètement disparu, la constipation est améliorée, les céphalées s'espacent.

Revue 4 mois après, a conservé une perte de poids de 3 kil. 500. L'amélioration de l'hypothyroïdie persiste ; les règles sont moins irrégulières et plus abondantes.

IV. — LA MIGRAINE

On admet généralement que la migraine est due à un angiospasme en rapport avec l'irritation du sympathique cervical.

Pour expliquer l'accès de migraine et ses répétitions, les théories modernes invoquent :

— *une cause prédisposante*, rendant le sympathique irritable : c'est le « terrain migraineux », créé soit par la diathèse neuro-arthritique, soit par l'insuffisance hépatique, soit par le mauvais fonctionnement des glandes endocrines.

— *une cause occasionnelle*, irritant le sympathique. Ce peut être une cause locale de voisinage (*migraine symptomatique*) ou un déséquilibre humoral, une « crise hémoclasique » (*migraine essentielle*).

1° *Indications.* — a) C'est surtout la *migraine essentielle* que l'on traitera par les ondes courtes.

b) Quant aux *migraines symptomatiques*, il faut avant tout supprimer la lésion initiale causale, l'« épine irritative ». Dans ce but, certaines migraines bénéficieront encore d'un traitement par les ondes courtes. Entre autres :

1) Les *migraines biliaires*, par cholécystite, ou par atonie de la vésicule, ou par hépatite.

2) Les migraines par *cellulite cervicale*.

3) Les migraines d'origine *utéro-annexielle*.

Par contre, une toute autre thérapeutique sera réservée aux migraines *oculaires* (port de verre, traitement du glaucome), *nasales* (cautérisations nasales, opérations sur les cornets, les sinus), *gastriques* (régime approprié, port d'une ceinture), par *appendicite* (appendicectomie), etc...

2° *Mode d'action.* — Les ondes courtes semblent susceptibles à elles seules d'agir :

a) *sur le symptôme* (angiospasme) par la vasodilatation et les modifications circulatoires qu'elles provoquent.

b) *sur le terrain* : par action antitoxique (sur la diathèse), par stimulation du foie, des glandes endocrines.

c) *sur la cause* :

1) Dans les « migraines symptomatiques » : sur la cellulite, l'infection hépatique ou vésiculaire, l'infection utéro-annexielle (par hyperémie locale).

2) Dans la « migraine essentielle » : sur le déséquilibre humoral (par le « choc » dû à la fièvre artificiellement provoquée qui crée une forte vaso-dilatation et des modifications humorales importantes).

3° *Technique d'application.* — a) *Dans les migraines essentielles* il faut faire des applications générales, avec doses élevées, pour produire une forte fièvre artificielle (40°), afin d'obtenir le « choc thérapeutique » cherché.

La *durée* du traitement s'oppose à celle du rhumatisme. Alors que dans celui-ci il faut des séries longues (15 à 20 séances), dans la migraine, il faut s'en tenir à 2, 3 ou 4 séances seulement.

b) *Dans les migraines symptomatiques*, il sera bon de commencer le traitement par des applications localisées au niveau de l'organe en cause. Ensuite on pourra faire des applications alternées, car même dans ce cas, il est bon de rechercher la fièvre artificielle, en cours ou en fin de traitement.

4° *Résultats.* — Drouet, sur sept cas, signale que : « la diminution de l'intensité et la répétition des accès a été la règle dès les premières applications. La

guérison complète et définitive a été observée dans plus de la moitié des cas ; chez les autres sujets, les récidives ont pu être rapidement jugulées. »

Il mentionne une guérison rapide et complète d'un cas de cellulite cervicale.

OBSERVATION I

Migraine essentielle

(Cas Loiseleur et Babin-Chevaye)

M. Del..., 28 ans, est sujet à des migraines, avec nausées, mais sans vomissements généralement, depuis l'âge de 20 ans. Les accès surviennent une à deux fois par semaine, très influencés par l'alimentation, surtout les repas un peu copieux. Excellente santé dans l'intervalle des crises. Signale dans ses antécédents la présence, vers l'âge de 13 ans, d' « eczéma » au niveau des jambes, disparu depuis longtemps.

Traité par ondes courtes en applications généralisées (la température montant à chaque séance au-dessus de 40°). 3 séances.

Cédation complète des crises pendant un mois.

Rechute, attribuée à des écarts de régime, mais avec céphalée beaucoup moins intense.

Subit 2 séances nouvelles. Pendant les deux mois suivants la guérison a été complète. N'a pas été revu depuis.

OBSERVATION II

Migraine par cholécystite

M^{me} Ar..., 56 ans, présente depuis 4 ans des crises douloureuses, siégeant à la région épigastrique, apparaissant 2 à 3 heures après les repas ; surviennent par crises de 3 à 4 jours séparées par des intervalles de calme. Des migraines avec vomissements bilieux accompagnent souvent ces crises. A l'examen : Point de Murphy douloureux, vésicule non injectée à la cholicystographie.

Des séances de diathermie, suivies d'injection de « septicémine » ont déjà été faites il y a un an avec diminution et espacement des crises gastriques. Les migraines persistent.

Traitée par ondes courtes en applications locales (4 séances), puis générales (2 séances), amélioration manifeste. Depuis 4 mois n'a plus eu ni crises gastriques, ni migraines.

V. — L'ASTHME

Il s'agit seulement de l' « *asthme essentiel* », dont le traitement par les ondes courtes est absolument calqué sur celui de la « *migraine essentielle* ».

Nous n'avons pas eu l'occasion à la clinique du D^r Loiseleur d'observer d'asthmatiques soumis aux ondes courtes, mais les publications faites sur ce sujet sont extrêmement encourageantes. Drouet signale

dans tous les cas traités une atténuation et un espacement des crises avec chez deux malades guérison complète un an après le traitement. Osborne a fait paraître une statistique portant sur trente cas avec quatorze guérisons cliniques, dix améliorations, quatre insuccès, deux malades non revus.

"

CONCLUSIONS

1° Les ondes hertziennes courtes, bien qu'introduites depuis trois ans à peine dans le domaine médical, constituent déjà un agent thérapeutique de premier ordre.

2° Elles présentent sur la diathermie des avantages considérables :

a) Avantages d'ordre théorique : puisque d'une part l'échauffement augmente avec la fréquence, et que d'autre part la propagation des courants de H. F., à mesure qu'on diminue leur longueur d'onde, a tendance à se faire autant par capacité que par conductibilité.

b) Avantages d'ordre expérimental : la pratique a montré qu'avec les ondes courtes l'échauffement est meilleur en profondeur et est électif pour certains tissus.

c) Avantages d'ordre technique : les électrodes ne touchent pas le sujet et peuvent baigner tout le corps à la fois.

d) Avantages d'ordre thérapeutique : comme le prouvent les observations publiées.

3° Leur mode d'action est encore mal connu : à leur effet calorifique certain semble s'ajouter un effet que nos moyens actuels d'observation permettent difficilement de préciser.

4° Il ne s'agit pas d'un remède universel, bon pour tout, et pouvant se substituer entièrement à la diathermie, mais d'une méthode encore à ses débuts et dont les objectifs devront se limiter à des indications bien posées.

5° Ces indications commencent seulement à se préciser. Mais dès maintenant on peut affirmer par suite des beaux et nombreux succès obtenus, que les maladies de la nutrition (Rhumatisme, goutte obésité, migraine, asthme) sont particulièrement justiciables d'un traitement par les « ondes hertziennes courtes ».

Vu : le Président de la thèse,

CARNOT.

Vu : le Doyen,

BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris,

S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- AUDIAT. — Action des ondes hertziennes sur l'excitabilité électrique des nerfs (Revue d'Actinologie, mai-juin 1932).
- BIERMAN. — Radiothermy; fever induced by short radio waves (Arch. phys. therapy, juillet 1932).
- BLACKADER. — On the production of a condition of pyrexia in man by short radio waves (Canadian med. assoc. J., 6 juin 1930).
- BORDIER. — Expériences sur les effets biologiques de la d'Arsonvalisation à ondes courtes (Arch. d'électr. méd., janvier 1932).
- Les Ondes courtes et le phénomène de Merget (Arch. d'électr. méd., novembre 1932).
- BOULESTREAU. — Les ondes courtes en diathermie (Soc. fr. d'électr. et de radiol., n° 9, novembre 1931).
- BUSSE. — Die Erzeugung ultrakurzen Wellen (Radio. Welt, Vienne, 1928, n° 49).
- CARPENTER. — The effect of heat produced by an ultra-high frequency oscillation on experimental syphilis in rabbits (Arch. of phys. therapy, March 1931).
- CARPENTER et A. I. PAGE. — Science, 1930, LXXI, p. 450.
- CHRISTIE et LOOMIS. — The relation of frequency to the physiological effects of ultra high frequency (Journal de Médecine, 1929, XLIX).

- D'ARSONVAL. — Remarques à propos de la communication de M. Lakhowsky (Ac. des Sciences, t. 188, 1929).
- DAUSSET. — Note sur les résultats de mon expérience actuelle des ondes courtes en thérapeutique (Soc. franç. d'électr. et de radiol., n° 1, janvier 1933).
- DELHERM et STUHL. — Note sur l'action des ondes hertziennes courtes (Rev. méd. franç., 13 ; 19-24).
- DENIER. — Action biologique des ondes hertziennes de 80 centimètres (Bull. off. de la Société française d'électrothérapie, avril 1932).
- Ondes courtes et otosclérose (*Id.*, n° 7, juillet 1932).
- Heureux effets des ondes courtes sur une sclérodémie généralisée progressive (*Id.*, n° 7, juillet 1932).
- DIDE, DROUET, BARRÈRE et AUJALEU. — L'électropexie en psychiatrie (*Id.*, novembre 1932).
- DOGNON (A.). — Effets physiologiques des courants de haute fréquence (Siccle médical, 15 novembre 1930).
- Les ondes électriques courtes (Rev. méd. franç., janvier 1932).
- DROUET et AUCLAIR. — Propriétés biologiques des ondes hertziennes courtes (Bull. et Mémoires de la Société de radiologie, novembre 1932).
- A propos des applications thérapeutiques de la fièvre artificiellement provoquée par les ondes courtes (*Id.*, juillet 1932).
- GONDET (M.). — Remarques sur les bases physiques de l'utilisation des ondes courtes (Soc. fr. d'électr. et de radiol., n° 4, avril 1932).

- GUTTON (C.). — Les ondes électriques de très courtes longueurs d'onde et leurs applications (Lib. scient. Hermann, 1930).
- HALPHEN et AUCLAIR. — Diathermie à ondes courtes et fièvre artificielle (Soc. fr. d'électr. et de radiol., décembre 1931).
- Technique, contre-indications et accidents de la fièvre artificielle (Bull. off. de la Soc. fr. d'électrothérapie, février 1932).
 - Note sur la diathermie à ondes courtes (Soc. fr. d'électr. et de radiol., décembre 1932).
 - Applications thérapeutiques de la fièvre artificielle par ondes courtes (Rev. d'Actinologie, mars-avril 1920).
- HALPHEN, AUCLAIR, POITTEVIN et HENRARD. — Contribution à l'étude physique et biologique de la diathermie à ondes courtes (Arch. d'électr. médicales, octobre 1932).
- HELLER. — Lokalisierte Durchwarmung mittels Kurgwellen (Klin. Wochenschrift, décembre 1931).
- HOFF et WEISSENBERG. — Experimentella Beeinflussung der Kleinhirnfunktion durch kurwellenbesendung (Wien. Klin. Wochen., avril 1932).
- JELLINEK. — Actions biologiques des ondes courtes (Wien. Kl. W., décembre 1930).
- KOHL. — Ultra-Kurzwellen und medizin (Conférence à la Société Henri Hertz, 1929).
- LIEBESNY. — Traitement par les ondes courtes (Wien. Kl. W., juin 1932).
- MAC LENNAN. — The heating effect of short radio waves (Arch. of phys. therapy, March 1931).

- OSTERTAG. — Action du champ des ondes courtes sur les centres végétatifs (Dent. mediz. W., août 1932).
- PATZOLD. — Thèse Jerra, 1930.
- RAAB. — Thérapeutique par les ondes courtes (Much. mediz. W., septembre 1932. Presse médicale, octobre 1932).
- RAVAULT, CECCALDI et DURANCEAU. — De l'utilisation thérapeutique des ondes hertziennes courtes (Lyon médical, 3 et 6 juillet 1932).
- Les ondes hertziennes dans le traitement de l'arthrite chronique de la hanche (Troisième Congrès international du rhumatisme, octobre 1932).
- REGNAULT. — Les ondes hertziennes courtes en thérapeutique (La côte d'azur médicale, août 1931).
- SAIDMAN. — Les ondes courtes en dermatologie (J. de méd. et chir., février 1932).
- SAIDMAN et CAHEN. — Les ondes hertziennes courtes en thérapeutique (Doin et C^{ie}).
- SAIDMAN et STUHL. — Action analgésique des ondes courtes (Bull. off. de la Société franç. d'électr., janvier 1932).
- SCHERESCHEWSKY et ANDERVONT. — The action of currents of very high frequency upon a transportable mouse sarcoma, upon a transportable fowl sarcoma (Public health reports, april 1928).
- SCHLIEPHAKE. — Recherches thérapeutiques dans le champ des ondes électriques courtes (Klin. Woch., décembre 1930).
- Traitement des malades par les ondes électriques courtes (Wien. Klin. Woch., décembre 1931).

- Ondes électriques courtes en biologie et en médecine (Med. Klin., janvier 1932).
 - Possibilités dans le domaine des ondes électriques courtes (Dent. medz. Woch., août 1932).
 - SCHLIEPHAKE et WESSENBERG. — Recherches sur l'influence de courtes longueurs d'ondes électriques sur la glycémie (Wien. Klin. Woch., avril 1932).
 - SPIEGEL-ADOLF. — Changement du blanc d'œuf sous l'action des rayons à courtes longueurs d'ondes (Wien. Kl. Woch., décembre 1930).
 - STIEBOLD et FRUHWALD. — Au sujet du traitement par les ondes courtes (Wien. Klin. Wochens., juin 1932).
 - WIGGER et ORIAS (O.). — Circulatory changes during hyperthermia produced by short radio-waves (Am. J. physiol., mai 1932).
 - ZUCKERMANN. — Biologie comparaison of roetgen rays with short waves of heat (Sasop. lek. klok., juillet 1932).
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	9
HISTORIQUE	13
ETUDE GÉNÉRALE DES ONDES COURTES EN THÉRAPEU- TIQUE	17
I. — Définition. — Terminologie	17
II. — Production des ondes courtes.....	19
III. — Technique de l'application des ondes courtes	26
IV. — Propriétés physiques des ondes cour- tes	29
V. — Effets physiologiques des ondes cour- tes	29
VI. — Effets biologiques des ondes courtes.	38
VII. — Avantages des ondes courtes.....	42
VIII. — Accidents dus aux ondes courtes....	43
IX. — Contre-indications des ondes courtes.	44
X. — Principales indications des ondes courtes	46

	Pages
UTILISATION DES ONDES HERTZIENNES COURTES DANS LE TRAITEMENT DES MALADIES DE LA NUTRITION...	57
I. — Rhumatisme	57
II. — Goutte	77
III. — L'obésité	81
IV. — La migraine.....	86
CONCLUSIONS	93
BIBLIOGRAPHIE	95
